BLUTKÖRPERZÄHLUNGEN

(NACH MALASSEZ)

UND

BLUTFARBSTOFF-BESTIMMUNGEN

(NACH HÜFNER)

BEI

TYPHUS ABDOMINALIS.

INAUGURAL-DISSERTATION

VORGELEGT DER HOHEN

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BASEL

VON

THEODOR ZÄSLEIN,
prakt. Arzt.
ASSISTENZARZT DER MED. ABTHEILUNG ZU BASEL.

GENEHMIGT AUF ANTRAG DES HERRN PROF. DR. IMMERMANN.

BASEL.
SCHULTZE'SCHE UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI.
(L. REINHARDT)
1881.

BLUTKÖRPERZÄHLUNGEN

(NACH MALASSEZ)

UND

BLUTFARBSTOFF-BESTIMMUNGEN

(NACH HÜFNER)

BEI

TYPHUS ABDOMINALIS.

INAUGURAL-DISSERTATION

VORGELEGT DER HOHEN

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BASEL

VON

THEODOR ZÄSLEIN,

prakt. Arzt.

ASSISTENZARZT DER MED. ABTHEILUNG ZU BASEL.

GENEHMIGT AUF ANTRAG DES HERRN PROF. DR. IMMERMANN.

BASEL.

SCHULTZE'SCHE UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI.

(L. REINHARDT)

1881.

Meinen hochverehrten Lehrern

HERRN PROF. DR. IMMERMANN

und

HERRN PROF. DR. MIESCHER JUN.

in Basel

in Hochachtung und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547001_0091

I. THEIL.

BLUTKÖRPERZÄHLUNGEN.

Einleitung.

Die quantitativen Veränderungen, welche die verschiedenen Bestandtheile des Blutes während Typhus abdominalis und anderen fieberhaften Krankheiten erleiden, sind während der Vierziger Jahre von einer Reihe Autoren untersucht worden; ihre ziemlich übereinstimmenden Resultate, besonders die Abnahme der rothen Blutkörper während eines länger anhaltenden Fiebers erregten in jener Zeit in hohem Masse die Aufmerksamkeit für diese Verhältnisse.

Es ist nun in der neueren Zeit das Interesse für diese Fragen hauptsächlich durch die Erfindung neuer zur Blutkörperzählung und Hämoglobinbestimmung zweckmässiger Apparate wieder rege geworden und hat auch einige neue Untersuchungen zu Tage gefördert. Wenn nun die Resultate derselben gerade für die hier in Frage kommenden Verhältnisse weniger wie für die eigentlichen Blutkrankheiten (Chlorose, perniciöse Anämie, Leukämie etc.) übereinstimmend ausgefallen sind, so mag dies einerseits durch die mangelhafte Kenntniss der physiologischen Schwankungen der relativen Blutkörpermenge und des Hämoglobingehaltes des Blutes bedingt worden sein, andererseits aber durch die oft sehr geringe Anzahl der von einem Autor untersuchten Fälle und durch zu seltene Untersuchung des einzelnen Patienten.

Nachdem nun in neuester Zeit durch die Untersuchungen bei gesunden Individuen von Malassez, Sörensen, Buntzen und Anderen für relative Blutkörperzahl, von Leichtenstern und Wiskemann und Anderen für Hämoglobingehalt, das

Verständniss für diese Verhältnisse sehr wesentlich gefördert worden ist und dieses weite Gebiet der Untersuchung einer gewissen physiologischen Grundlage nicht mehr entbehrt, so darf man hoffen, auch in Krankheiten, welche nicht zu den eigentlichen Blutkrankheiten gehören, während welchen das Blut aber dennoch gewisse Veränderungen erleidet, übereinstimmendere und verwerthbare Resultate zu erlangen.

Es war mir desshalb sehr erwünscht, dass Herr Prof. Immermann mir dieses Feld zur Bearbeitung empfahl und mir zu diesem Behufe die Patienten seiner Abtheilung zur Untersuchung überliess.

Ich erlaube mir Herrn Prof. Immermann sowohl hiefür sowie für die Hilfe, die er meiner Arbeit selbst angedeihen liess, meinen innigsten Dank auszusprechen.

I.

Ältere Untersuchungen

über

Blutkörpergehalt des Blutes

bei

TYPHUS ABDOMINALIS.

A. Methode.

Die ältere Untersuchungsmethode, welche aus den vierziger Jahren datirt, unterscheidet sich von den neueren hauptsächlich dadurch, dass jener grosse Blutquantitäten (Aderlässe bis zu 350 Gr.) zur Verfügung standen, dieser hingegen, der seither verwendeten Therapie halber, im Allgemeinen nur sehr kleine. Da nun nach der Ansicht der Meisten, welche die neuern Methoden üben, gerade ein Hauptfehler derselben durch die kleinen, zur Verwendung kommenden Blutquantitäten bedingt ist (Abmessen derselben), so müssen diese älteren Blutbestimmungen für uns von grossem Werthe sein, wenn nicht etwa durch andere Fehler ihre Versuchsresultate beeinträchtigt werden. Ein Hauptübelstand derselben liegt nun jedenfalls doch darin, dass jeweilen eigentlich nur die Resultate des ersten Aderlasses in Betracht kommen und wir uns desshalb in die Unmöglichkeit versetzt sehen, die Veränderungen des Blutes, welche durch ein länger dauerndes typhöses Fieber bewirkt werden, an ein und demselben Individuum zu verfolgen. Wir sind daher genöthigt, entweder die Blutkörperchenmenge eines Individuums, das z. B. in der ersten Woche der Krankheit steht, mit derjenigen

eines andern, der sich in einer andern Woche des Typhus befindet, zu vergleichen; oder aber wir müssen ein für alle Mal die Zahl der Blutkörper festsetzen, die einem Gesunden zukommt und diese als constante Vergleichsgrösse nehmen. Beide Arten würden gute Resultate liefern, wenn nicht die individuellen Schwankungen in der Zahl der Blutkörper ziemlich gross wären, doch werden sie in dem einen Falle dadurch verringert, dass die Individuen, welche verglichen werden, unter ganz ähnlichen Lebensbedingungen stehen (Wohnort, Krankheit, Diät, Therapie), im zweiten Falle dadurch, dass die Normalzahl bei Gesunden aus vielen verschiedenartigen Individuen berechnet ist; dennoch aber variirt gerade diese Normalzahl bedeutend bei den beiden Hauptarbeitern in dieser Methode, Andral-Gavarret und Becquerel-Rodier. Es ist dies der Hauptgrund, warum ich nicht nur das Resumé dieser Autoren als Ergebniss ihrer Untersuchungen anführe, sondern näher auf ihre Arbeiten eintrete.

Ihre Methode bestand darin, dass sie das Blut eines Aderlasses von 250—350 gr. in zwei gleich grosse Gefässe sammelten, und zwar den I. und IV. Viertheil in das eine, den II. und III. in das andere; die eine Partie wird sogleich defibrinirt und das Fibrin nach gehöriger Zubereitung gewogen; die andere Portion wird nicht defibrinirt, sondern sie wird benützt: 1) um die Quantität des Serums zu bestimmen und dessen feste Bestandtheile, 2) um das Gewicht der Blutkörper zu finden, das man erhält, wenn man vom Gewicht des getrockneten Blutkuchens das Gewicht des Fibrins und dasjenige der festen Bestandtheile des Serums, welche er noch enthält, abzieht.

B. Untersuchungen.

Nach oben beschriebener Methode fand Andral-Gavarret[1]) bei Gesunden auf 1000 Theile Blut 127,0 Theile

[1]) Recherches sur les modifications de proportion de quelques principes du sang (fibrines globules, matériaux solides du sérum et eau) dans les maladies; par M. M. Andral et Gavarret. — Annales de Chimie et de Physique, T. 75, Paris 1840.

für Blutkörper; dabei ist in Betracht zu ziehen, dass diese Zahl aus Männer- und Weiberblut berechnet wurde.

Becquerel und Rodier,[2]) die nach ganz derselben Methode arbeiteten, fanden 4 Jahre später in 1000,0 Blut beim Mann 141,1, beim Weib 127,2 Blutkörper, eine wenigstens für den Mann beträchtlich höhere Zahl, wie die von Andral-Gavarret gefundene; doch wird dieselbe kaum über der wirklichen Durchschnittszahl stehen, wenn man bedenkt, dass von den 11 zur Berechnung benützten Männern, 4 sich jeden Frühling einen Aderlass machen liessen, 2 fettleibig waren und 1 sich in schlechten ökonomischen Verhältnissen befand.

Man würde es nun leicht begreiflich finden, wenn Andral-Gavarret mittelst seiner niedrigen Durchschnittszahl bei Gesunden eine deutliche Vermehrung der Blutkörper bei Typhus finden würde und man könnte auch von seinem Standpunkte nichts dagegen einwenden, wenn er sagt: »L'augmentation du nombre des globules est donc un des traits saillants, qui ressortent de l'analyse du sang dans la fièvre typhoide.« Doch die Vermehrung der rothen Blutkörper kommt mir beim Durchsehen seiner Tabellen nichts weniger als deutlich vor. Betrachten wir nämlich seine 20 untersuchten Typhusfälle näher, so sehen wir, dass sich seine ersten Aderlässe, bei welchen Vermehrung der Blutkörper constatirt wurde, nur auf die 1. und 2. Krankheitswoche beziehen; alle in spätern Stadien der Krankheit untersuchten Fälle und sogar noch 5 aus der 2. Woche zeigen Verminderung der Blutkörper und wir erhalten, wenn wir seine Data in Wochenform wiedergeben, folgende Resultate:

	Fälle	Vermehrung	Verminderung
1. Woche	4	4	—
2. »	11	6	5
3. »	4	—	4
3. oder 4. »	1	—	1
	20	10	10

Man könnte nun einwenden, dass bei denjenigen Fällen, wo Vermehrung beobachtet wurde, dieselbe immer sehr

[2]) Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes im gesunden und kranken Zustande von A. Becquerel und Rodier; eine der Acad. d. Wissensch. vorgelegte Denkschrift. (Paris.) Uebers. v. Dr. Eisenmann.

beträchtlich hätte sein können, bei den andern jedoch die Verminderung nur sehr gering und dass schliesslich, wenn man das Mittel aller Blutkörper aller ersten Aderlässe berechnen würde, dasselbe doch höher sein könnte, wie die Mittelzahl für Gesunde; doch es beträgt dieselbe nur 125,0, ganz abgesehen davon, dass eine aus Beobachtungen dieser Art gefundene Mittelzahl nur einen höchst zweifelhaften Werth zu beanspruchen hat.

Dieses Resultat lässt sich zu Gunsten der Ansicht Andral's noch verbessern, indem man einen Fall, ein chloratisches Mädchen betreffend, das in der 2. Woche nur 77,4 Blutkörper aufweist, ganz aus der Liste streicht, ebenso ein Individuum, welches vor dem Typhus Malaria durchgemacht hatte, eine Krankheit, die nach Kelsch [3]) die Anzahl der Blutkörper in 1 Cmm. bis auf 1,000000 herabdrücken kann. Weniger annehmbar jedoch erscheint die folgende Entschuldigung für die noch bleibenden 8 Fälle von Blutkörperabnahme: Et ceux qui ne fournissaient en globules que 120 à 100 étaient des individus, dont les uns étaient déjà depuis longtemps atteints de la fièvre typhoide, lorsque on les saigna pour la première fois et dont les autres antécédemment à la fièvre typhoide étaient en proie à des affections chroniques de diverse nature, ou enfin avaient subi de longues fatigues, soit physiques, soit morales.«

Ich glaube mich also zu folgendem Schlusse berechtigt mit Ausschaltung der 2 oben citirten Fälle: Aus den Untersuchungen von A. und G. geht hervor, dass bei Anwendung einer etwas zu niedrig berechneten Mittelzahl für Gesunde die relative Blutkörpermenge in der 1. Woche zunimmt, in der 2. Woche noch um weniges über der Norm steht (6 gegen 4 Fälle) und in der 3. Woche eine beträchtliche Verminderung zeigt.

Dass der Verfasser selbst aus seinen Untersuchungen einen anderen Schluss zog, wie wir es thun müssen, mag hauptsächlich darin seine Begründung finden, dass er seine Fälle nicht nach Wochen ordnete und dass bei einigen Patienten auch noch beim 2. Aderlass die Blutkörper über

[3]) Archives de physiologie, 1876, pg. 546.

seiner Mittelzahl standen; wenn wir nun berücksichtigen, dass er wahrscheinlich bei den Patienten, die spät in sein Hospital kamen und ohne Aderlässe bei der damals üblichen Hungerdiät durch den Typhus allein schon stark gelitten hatten, gar keine Aderlässe machte und dass für den 2. Aderlass auch noch die, welche nach dem ersten sehr anämisch wurden, oder gar starben, wegfallen, so bleiben für diese 2. Aderlässe hauptsächlich solche Individuen, die theils von Hause aus über eine sehr grosse Blutkörperquantität verfügten, theils durch den Typhus weniger wie die meisten andern gelitten hatten. Die arithmetischen Mittel der relativen Blutkörperquantität für die folgenden Aderlässe waren:

Aderlass:	1.	2.	3.	4.	5.
Fälle:	20	12	8	7	3
Mittel:	125,0	129,8	113,3	88,8	82,4

Becquerel und Rodier untersuchten bei Typhus 11 Männer und 2 Frauen. Da bei den Männern nicht die Blutkörperquantität eines jeden einzelnen, sondern das Mittel von allen 11 beim 1. Aderlass angegeben ist, so müssen wir uns mit folgenden Daten begnügen: Eine Untersuchung fällt in das Ende der 1. Woche, 6 in den Anfang der 2. Woche und 3 in das Ende der 2. Woche; die gefundene Zahl beträgt 127,4; die Mittelzahl beim gesunden Mann 141,1. Die Durchschnittsabnahme beläuft sich demnach auf 10%, eine erhebliche Verminderung also, wenn man berücksichtigt, dass kein einziger Fall in die 3. oder 4. Woche reicht. Die beiden untersuchten Weiber wiesen normale Werthe auf; der Aderlass wurde auch bei der einen schon am fünften Tag gemacht, bei der andern, die einen Typhus von mässiger Intensität hatte, am achten Tag.

Das Résumé des Verfassers, das ich auch für meine Untersuchungen als vollkommen richtig erachte, lautet: »Die Blutkörper erleiden bei Typhus im Allgemeinen jenen Einfluss, welche jede etwas heftige Krankheit auf sie ausübt, d. h. sie vermindern sich in sehr bemerklicher Weise. Es finden übrigens zwei Bedingungen statt, unter welchen diese Verminderung der Kügelchen entweder gar nicht oder in weit geringerem Masse beobachtet wird, und diese sind: 1) wenn

die Krankheit sehr leicht, 2) wenn sie von ihrem Anfange noch wenig entfernt ist.«

Popp[4]) fand für 10 Fälle die Duchschnittszahl 112,7. (Max. 132,0, Min. 92,0.)

Zu ganz ähnlichen Resultaten nach derselben Methode kamen Lecanu,[5]) Simon,[5]) Scherer[5]) und Otto.[5])

Ueberblicken wir die Resultate, welche diese ältern Forscher, mit grossen Blutquantitäten arbeitend, erreicht haben, so kommen wir zum Schluss, dass in der febrilen Periode des Typhus von der 2. Woche ab, seltener schon von der 1. Woche an, eine Abnahme der rothen Blutkörper stattfindet, die um so deutlicher wird und um so sicherer eintritt, je länger das Fieber dauert.

II.

Neuere Untersuchungen.

Mittelst den neuern Methoden, die sich sämmtlich das Ziel gesetzt haben, die Quantität der Blutkörper durch directe Zählung statt wie früher durch Wägung zu bestimmen, sind noch wenig Typhuspatienten untersucht worden; nur Folgendes ist mir bekannt hierüber:

Sörensen[6]) bestimmte bei 11 Typhus die relative Blutkörperzahl nach der Methode von Malassez, jedoch bei jedem nur ein Mal. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt und es sind denselben die von Sörensen an Gesunden von gleichem Alter gemachten Untersuchungen zur Vergleichung zur Seite gestellt.

---

[4]) Untersuchungen über das menschliche Blut in verschiedenen Krankheiten. Leipzig 1845.

[5]) Citirt bei Leichtenstern.

[6]) Undersgoelser om Antallet af rode og hvide Blodlegemer under forskjellige physiologiske og pathologiske Tilstande af T. Sörensen. Kjöbenhavn 1876.

Typhuspatienten.					Gesunde.				
	Nr.	Alter Jahre	Tag der Krankheit	Blutkörper[7]	Alter Jahre	Untersuchte Fälle	Blutkörper	Minimum	Maximum
Weiber.	I	3	12. Tag	4,514000	2	1	5,260000	—	—
	II	16	9. »	4,590000					
	III	19	29. »	4,600000	15—22	14	4,820000	4,420000	5,230000
	IV	—	36. »	4,100000					
Männer.	V	8½	—	4,400000	5	2	4,950000	4,750000	5,145000
	VI	16	13. »	4,150000					
	VII	21	—	4,600000	19—22	7	5,606000	5,422000	5,784000
	VIII	24	13. »	4,470000					
	IX	24	12. »	6,300000					
	X	26	4. Woche	5,500000	25—30	6	5,340000	4,800000	5,800000
	XI	42	10. Tag	5,100000					

[7]) In 1 Cmm. Blut.

Aus den beigegebenen Krankengeschichten mögen hier folgende Daten genügen:

I. Mässiger Typhus; Fieber circa 2½ Wochen; Maxim.-Temperatur 40,4.
II. Kräftiges Individuum.
III. Kräftiges Individuum, früher chlorotisch; am Tag der Zählung waren d. Morg. temp. norm., die Ab. t. febr.
IV. Kräftiges Individuum. 1 Darmblutung, 1 Recidiv.
V. Anfang der Krankheit unbekannt; beim Eintritt schlecht genährt; Recidiv, Oedeme.
VI. Leichter Typhus; ordentlich genährt.
VII. Leichter Typhus; Individ. kräftig; Anfang unbekannt.
VIII. Kräftiges Individuum; leichter Typhus. Temperatur bei der Zählung: 39,2.
IX. Schwerer Typhus, † mit Pyelitis und Cystitis; Cyanose; Affectio parenchymat. univers. (Aus d. Sectionsber.)
X. Schwerer Typhus, † mit Pneunomie, Degenerat. parenchymat. cordis et hepat. (Sectionsber.), sehr hohe Temp. Cyanose, Darmblutungen (nach der Zählung).
XI. Schwerer Typhus, † mit hypost. Pneumonie.

Alle Zählungen fallen in die Fieberzeit und zeigen, verglichen mit den von Sörensen für gesunde Individuen gefundenen Zahlen, oft grössere, oft geringere Verminderung der relativen Blutkörperzahl, ausser den 3 letzten mit Tod abgegangenen Fällen; IX. zeigt eine deutlich ausgesprochene Polycythämie, X. nähert sich dem physiolog. Maximum. Es ist in Betracht zu ziehen, dass beide Patienten cyanotisch waren, welcher Zustand nach einigen Autoren eine starke Zunahme des Hämoglobins verursachen soll. Sörensen selbst bemerkt, man könne annehmen, diese beiden Patienten hätten schon früher Polycythämie gehabt, oder aber sie hätten bei ihrer Benommenheit und dem sehr hohen Fieber (M. 41,2, A. 41,5) den Wasserverlust des Blutes nicht genügend ersetzt.

Welker[8]) fand nach seiner Zählmethode bei einem Manne nach langem Krankenlager (Typhus) im Beginne der Reconvalescenz 3,2 Mill. Blutkörper in 1 Cmm.; bei einem andern 12 Tage nach der Heilung 4,7 Mill.; bei einer Frau

[8]) Angegeben bei Sörensen, l. c. p. 14.

in der Reconvalescenz 4,2 Mill. (Normalzahl: Mann 5 Mill., Weib $4^1/_2$ Mill.)

Arnheim[9]), der die Zahl der Blutkörper nach Malassez's Methode berechnete, führt einen Fall von Typhus an, bei welchem er am 4. Krankheitstage 2,3 Mill. und am 24. (circa 3 Tage nach Eintritt der Apyrexie) 2,9 Mill. Blutkörper in 1 Cmm. fand.[10])

Meine sämmtlichen Untersuchungen sind nach der Methode von Malassez ausgeführt worden, wesshalb nur diese hier einer Besprechung bedarf.

Malassez's Methode.

Malassez's Methode ist ausser von ihm selbst[11]) auch von Andern hinlänglich genau beschrieben worden (vergl. Immermann,[12]) Sörensen,[13]) Rollet,[14]) so dass ich hier über dieselbe nur das allernöthigste anzuführen habe. Von dem zu untersuchenden Blute wird nämlich eine kleine Quantität (es genügt circa $^1/_2$ Tropfen) in den Mélangeur Potain bis Marke I oder II aufgesogen und dann durch Nachsaugen eines künstlichen Serums (-Marke III) auf 100 oder 200 verdünnt, je nachdem man Blut bis Marke I oder II genommen hatte; in einer Hohlkugel findet die Mischung statt. Ein Tropfen derselben wird dann in die Capillaire artificielle von Malassez gebracht, in welcher die Blutkörperchen direct gezählt werden können. Die wirkliche Anzahl derselben in 1 cmm. Blut wird nun auf folgende Art berechnet: Zuerst

[9]) Ueber den Hämoglobingehalt des Blutes bei einigen vorzugsweise acut. exanth. Krankheiten der Kinder von Dr. E. Arnheim, St. Petersburg. Jahrb. f. Kinderhlk., XIV, 1879.

[10]) Das untersuchte Individuum war ein Kind; Alter, Krankengeschichte etc. fehlen. Arnheim's Normalzahl ist unter 4 Mill.

[11]) Archives de Physiologie 1874. Nouvelle Méthode de numération des globules rouges et des globules blancs du sang.

[12]) Allgemeine Ernährungsstörungen (Handb. v. Ziemssen XIII.).

[13]) L. c. p. 14.

[14]) Physiologie des Blutes (Handbuch der Physiologie von Hermann IV) 1880.

hat man die wirkliche Länge des Stückes der Capillarröhre, das man zu einer Einzelzählung benützen will, mit Hilfe eines Objectivmicromillimeters zu bestimmen und genau dem quadratisch eingetheilten Malassez'schen Ocular zu adaptiren; man zählt dann auf dieser bekannten Strecke sämmtliche in der Capillarröhre befindlichen Blutkörper und multiplicirt diese Zahl mit der Verdünnung (100 oder 200), endlich natürlich noch mit dem reciprocen Werthe des für die Zählung direct benutzten Volum-Bruchtheils eines Cubicmillimeters; letzterer Coefficient ist für jedes Instrument besonders für 2—3 bestimmte Strecken der Capillarröhre ausgerechnet.

Was nun die Genauigkeit dieser Methode im Vergleich zu andern anbelangt, so ist sie von Buntzen [15]) mit der Hayem'schen verglichen worden; er hält den wahrscheinlichen Fehler der Malassez'schen Methode für 1,28 %, den der Hayem'schen für 1,07 %.

Malassez selbst spricht nicht über den wahrscheinlichen Fehler seiner Methode, empfiehlt aber folgendes Verfahren, sowohl um sich zu üben, als auch um die Grösse der beim Zählen gemachten Fehler kennen zu lernen: man zähle die Blutkörper an verschiedenen Stellen der Capillarröhre, oder man entnehme verschiedene Tropfen aus dem Mélangeur und zähle wieder; dann dürfen die durch directe Zählung gefundenen Resultate nicht mehr als 2—3 % von einander abweichen. Ich habe diese Abweichungen im Allgemeinen bedeutend grösser gefunden; habe aber statt so lange zu zählen, bis ich mir entweder die von Malassez geforderte Geschicklichkeit erworben hatte, oder aber bis mein Material so angewachsen war, dass daraus eine »Bestimmung meiner Fehlergrenze« hätte zusammengesetzt werden können, es vorgezogen, in meiner Arbeit nur solche Zahlen zu verwenden, die das Mittel aus wenigstens 4 Controllzählungen darstellen; es wurden also immer 2 Gesichtsfelder des Capillarrohrs abgezählt, dann ein neuer Tropfen aus dem Mélangeur genommen und wieder 2 Gesichtsfelder gezählt.

---

[15]) c. p. 19.

I. Beispiel: Sept. 29., Berzer Curve I.

$$\left.\begin{array}{l} \text{I. Tropfen} \left\{\begin{array}{l}159\\156\end{array}\right. = 157 \\ \text{II. Tropfen} \left\{\begin{array}{l}146\\162\end{array}\right. = 154 \end{array}\right\} \underbrace{156 \times 123 \times 200}_{\text{Mal. Coeff.}} = 3{,}837600 \text{ Blutkörper in 1 Cmm.}$$

Verdünnung

Man sieht in diesem Beispiel die beiden Zahlen des 1. Tropfens wenig von einander abweichen und es hätte in diesem Falle eine Zählung genügt; anders die Zahlen des 2. Tropfens, wo erst das Mittel beider Zahlen dem Resultat aus dem 1. Tropfen entspricht. In andern Fällen haben wir das umgekehrte Verhältniss, das glücklicher Weise seltener vorkommt, zu verzeichnen, wo nämlich die Mittel aus beiden Tropfen einander sehr unähnlich sind, wie z. B. hier:

	II. Beispiel: Berzer Sept. 23.		III. Beispiel: Sept. 20.	IV. Beispiel: Sept. 13.
I.	$\left\{\begin{array}{l}166\\162\end{array}\right. = 164$	179	$\left\{\begin{array}{l}173\\160\end{array}\right.$	$\left\{\begin{array}{l}162\\142\end{array}\right.$
II.	$\left\{\begin{array}{l}196\\191\end{array}\right. = 194$		$\left\{\begin{array}{l}189\\141\end{array}\right.$	$\left\{\begin{array}{l}173\\160\end{array}\right.$

Beispiel III und IV zeigt besonders, wie nöthig es hie und da ist, an verschiedenen Orten der Capillarröhre zu zählen und in 2 Tropfen.

Es scheinen übrigens auch Andere, welche mittelst ihrer Zählungen ganz hübsche Resultate erlangt haben, nicht immer der Forderung von Malassez gerecht geworden zu sein, wie folgende Zahlen beweisen, die ich aus Buntzen's [16]) Fehlergrenzenbestimmung entnehme:

117		131
137		135
144	besser stimmt:	118
133		123
115		122
132		122

[16]) Om Ernäringens og Blodtabets Inflydelse paa Blodet. Experimentel physiologisk Undersögelse ved Joh. E. Buntzen. Kjöbenhavn 1879.

Auch Sörensen, den Buntzen citirt, weist Unterschiede von ähnlicher Grösse auf.

Es hat dann neuerdings Abbe [17]) an der Hand der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Zählungsfehler für den Thoma-Zeiss'schen Apparat geprüft und fand, dass bei einer einmaligen Abzählung von 16 Quadraten (circa 200 Blutköper fassend) sich der wahrscheinliche relative Fehler auf 5 % beläuft; erst bei Abzählung von 100 Quadraten (ca. 1250 Blutkörper enthaltend) sinkt derselbe auf 2 %; dann erhält ein Fehler von 4 % die Wahrscheinlichkeit $^1/_5$, ein solcher von 6 % die von $^1/_{23}$; ein Fehler von 10 % würde in 1400 Zählungen einmal zu gewärtigen sein.

Diese Fehler nun sind als die eigentlichen Zählungsfehler zu betrachten, die grösser oder kleiner werden, je nachdem die Blutköperchen mit dem Serum im Mélangeur und in der Capillarröhre mehr oder weniger gut gemischt sind und je nachdem wir die Körperchen selbst mehr oder weniger genau zählen. Die noch übrig bleibenden Fehler können folgenden Umständen ihre Entstehung verdanken:

1) Es ist in dem von uns zur Probe genommenen Tropfen das Verhältniss der Blutkörper zum Serum ein anderes, wie in der Gesammtblutmenge; es wird dies zwar immer in geringerem oder grösserem Maasse der Fall sein, weil selbstverständlich immer etwas Parenchymsäfte sich dem Bluttropfen beimischen werden; doch hat man sich sehr zu hüten, durch absichtliches Herausdrücken des Bluttropfens diesen Fehler noch um ein Unbestimmtes zu vergrössern.

2) Es ist nicht unmöglich, dass selbst das in den Hautcapillaren fliessende Blut ziemlich grosse Schwankungen in Bezug auf die Quantität der darin enthaltenen Blutkörper bietet, welche Verhältnisse von Tarchanoff [18]) einer ausführlichen Besprechung sind gewürdigt worden. Es mögen darum hier folgende Data genügen:

Die Blutkörper nehmen ab in denjenigen Gefässprovinzen, zu welchen der Blutzufluss erschwert ist (Kostjurin [19]), also z. B. bei Hochhalten des Arms. Ferner ist in erweiterten

[17]) Citirt in Hermann's Physiologie. Band IV, 1880.
[18]) L. c. p. 24.

Gefässen der die Blutkörper führende Axenstrom viel grösser, wie der periphere; es müssen also in einem solchen Gefäss mehr Blutkörper im Verhältniss zum Plasma, wie in einem verengten vorhanden sein; da nun aber auch die Schnelligkeit der Strömung abgenommen hat und nach Nasse's [19]) Versuchen aus irgend welchem mechanischen Hinderniss bei verminderter Geschwindigkeit des Blutflusses aus einem geöffneten Blutgefäss die Hämoglobinmenge geringer ausfällt, so kann möglicher Weise der betreffende Tropfen doch normale Zusammensetzung haben (Tarchanoff).

Vermehrte Geschwindigkeit ohne Gefässverengung jedoch (vermehrte Herzaktion oder stärkerer Blutzufluss zu den Hautcapillaren) dürfte fast unzweifelhaft eine Vermehrung der Blutkörper des Probetropfens zur Folge haben.

Alle diese Verhältnisse sind bei den Zählversuchen womöglich zu berücksichtigen, so wenig wir auch einstweilen leider wissen, wie stark sie das richtige Verhältniss von Blutkörper und Plasma in unserm Probetropfen stören.

3) Es kann der Tropfen, wenn er, was aus verschiedenen Gründen geschehen kann, langsam hervorquillt, einen Theil seines Wassergehaltes verlieren.

4) Es kommt etwa vor, dass die zur Untersuchung bestimmte Quantität nicht richtig abgemessen wird.

5) Es kann dieselbe durch etwa im Apparat zurückgebliebenes Wasser verdünnt werden.

Einige dieser Fehler nun lassen sich gar nicht, andere nur verbunden mit den früher erwähnten, bestimmen durch die Untersuchung zweier rasch nach einander entnommener Blutproben. In dieser Richtung sind von Buntzen [20]) verschiedene Versuche gemacht worden, von welchen ich die schlechteste und die beste Reihe anführe. Erstere umfasst 32 Doppelzählungen, die er mit Dr. Sörensen ausführte (1873—74).

Die Durchschnittsdifferenz beträgt in

8	Versuchen	unter	1	Procent.
9	»	»	1—2	»
6	»	»	2—3	»

[19]) Citirt bei Tarchanoff.

[20]) L. c. p. 19.

2	Versuchen	unter	4—5	Procent.
3	»	»	5—6	»
1	»	»	6—7	»
1	»	»	8—9	»
1	»	»	9—10	»
1	»	»	10—11	»
1	»	»	12—13	»

Also 23 unter 3 %; 9 über 3 %; die Durchschnittsdifferenz war 3,25 %.

Beim 2. Versuch (1875, 46 Doppelzählungen) waren 30 unter 3 %, 16 über 3 %, die Durchschnittsdifferenz 2,5 %, der wahrscheinliche Fehler 1,28 % (Buntzen).

Um die Grösse eines solchen Fehlers an einem willkürlich gewählten Beispiele zu illustriren, kann man also statt 5,000,000 der wirklichen Blutkörperzahl, die wir uns im Cmm. denken,

$$\left.\begin{matrix}\text{sowohl } 5{,}064{,}000\\ \text{als auch } 4{,}936{,}000\end{matrix}\right\} 5{,}000{,}000$$

als durch Zählung erhalten, sich vorstellen. Es ist dies ein so geringer Fehler, der, wie später soll gezeigt werden, weit unter den Tages- und andern Schwankungen steht, und in dieser Arbeit gänzlich ausser Betracht fällt. Dennoch aber hat man daran zu denken, dass in allerdings seltenen Fällen die Differenz von 2 Doppelzählungen bis 13 % betragen kann und es sieht dann in derartig ungünstigem Falle obiges Beispiel folgender Maassen aus:

$$\left.\begin{matrix}5{,}325{,}000\\ 4{,}675{,}000\end{matrix}\right\} 5{,}000{,}000$$

d. h. man kann bei den Rechnungen eine Differenz der beiden Zählungen von 0,7 Millionen p. Cmm. erhalten und einen mittleren Fehler von 0,35 Millionen. Ein so grosser Fehler nun, der trotz aller Fehlerbestimmungen hie und da vorkommt und den auch ich kaum werde vermieden haben, wird sich in einer Curve als steil auf- oder absteigende Zacke verrathen und so bei unbefangener Beurtheilung fast unschädlich für das Resultat der betreffenden Arbeit werden; bei Einzelzählungen jedoch bleibt auch ein sehr grosser Fehler oft unbemerkt, und es sind daher solche nur unter

besonderen, später zu erwähnenden Verhältnissen ohne Verdacht hinzunehmen.

Aus diesen und anderen Gründen habe ich für meine Arbeit als Ausdruck der Zählresultate die Curvenform gewählt und so dem Leser die Möglichkeit geboten, aus den Curven selbst die Grösse und Häufigkeit der Fehler zu ersehen. Diese Möglichkeit ist jedoch nur vorhanden, wenn alle gemachten Curven zur Einsicht vorliegen und wenn die grössten Fehler viel kleiner sind, als diejenigen Erhebungen und Senkungen der Curve, welche derselben den ihr eigenen Charakter verleihen; jede dieser Erhebungen hinwiederum muss sich auf mehrere Zählungen stützen, wenn nicht unten erwähnte Ausnahmebedingungen zutreffen, damit sie zu unterscheiden sind sowohl von denjenigen, die durch Fehler, als auch von denen, die durch wirkliche, plötzliche und rasch vorübergehende Zunahme oder Abnahme der relativen Blutkörperzahl bedingt sind.

Tagesschwankungen.

Nachdem nun sowohl die eigentlichen Zählungsfehler, wie auch einige andere sich meist an die Handhabung des Apparats knüpfende Fehler sind besprochen worden, wird es am Platze sein, noch einiger Blutveränderungen zu gedenken, die zwar im Gefässsystem selbst vor sich gehen, aber in den folgenden Curven die Rolle von Fehlern spielen, weil sie meistens ebenso rasch vorübergehen, als sie kommen und nicht eine direkte Folge des Typhus darstellen. Dieselben sind bekannt unter dem Namen »Tagesschwankungen«. Nur eine von denselben ist eine periodisch wiederkehrende, da sie wahrscheinlich durch die Hauptmahlzeit vorzugsweise bedingt wird; so gibt Sörensen [21]) an, dass die relative Blutkörperzahl beim Menschen nach dem Essen um 15—19 % steigt; ebenso haben Cutler und Bradford [22]) dieses Steigen constatirt. Buntzen, [23]) der darüber ausgedehnte Versuche

[21]) L. c. p. 14.

[22]) Cutler und Bradford: Changes of the globular richness of human blood. c. Jahrb. Hoffmann und Schwalbe 1879.

[23]) L. c. p. 19.

an Hunden angestellt hat, fand sogar eine Zunahme von 25 % bei Trockenfütterung; auch wenn doppelt so viel Wasser wie festes Futter gegeben wird, nehmen die Blutkörper noch zu. Leichtenstern [24]) versichert, dass die Tagesschwankungen des Hämoglobingehaltes des Blutes oft die durchschnittlichen und absolut grössten Fehlergrenzen übersteigen; er wies eine Hämoglobinzunahme zwischen 12 Uhr (Mittags) und 2 Uhr nach. [25])

Die folgenden Schwankungen sind selten periodisch im Verlaufe eines Tages wiederkehrend, bilden sich aber im Zeitraum von 24 Stunden aus und ebenso wieder zurück. Sie können durch folgende Umstände bedingt werden:

1) Reichlicher Wassergenuss. Buntzen [26]) sah beim Hund die Blutkörper in solchen Fällen bis 12,7 % abnehmen. Leichtenstern fand keine Abnahme des Hämoglobingehaltes, berichtet aber, dass die Autoren in diesem Punkte verschiedener Ansicht seien.

2) Wasserentziehung hat sowohl nach Jürgensen [27]) als nach Leichtenstern, welcher während einer Schrott'schen Durstkur Hämoglobinbestimmungen machte, eine Vermehrung der relativen Hämoglobinmenge zur Folge; auch Tarchanoff [28]) kommt mittelst Versuchen an Hunden und Schweinen zu demselben Resultat.

3) Starke Schweisse bewirkten nach Leichtenstern in 6 Versuchen 4 mal eine deutliche Zunahme des relativen Hämoglobingehaltes; nach Zasetzky [29]) nimmt derselbe beträchtlich ab; nach 1½ Stunden soll die Norm wieder hergestellt sein. Tarchanoff [28]) behauptet, durch Schwitzbäder könne die Blutmenge fast um 50 % eingedickt werden und

[24]) Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes in gesunden und kranken Zuständen.

[25]) Der Einfluss der Mahlzeit auf die Blutkörper wird bestritten von Bochut und Dybrisay, citirt im Jahrb. v. Hoffmann und Schwalbe 1879.

[26]) L. c. p. 19.

[27]) Antiphlogistische Heilmethoden. 1880 (Ziemssen).

[28]) Die Bestimmung der Blutmenge am lebenden Menschen. Archiv für Physiologie 1880 u. 1881.

[29]) Citirt im Jahrb. v. Hoffmann und Schwalbe.

gründet darauf sogar seine neue Methode, die Gesammtblutmenge am lebenden Menschen zu bestimmen, indem er nachzuweisen sucht, dass bei Schweissen alles verloren gehende Wasser direct oder indirect aus dem Blut entstammt und die Gewebe fast gar keines verlieren.

4) Diarrhöen werden hie und da auch im Stande sein, Blutverdickung zu bewirken; es sind mir zwar darüber keine Untersuchungen bekannt geworden, doch lässt das bekannte Verhalten des Blutes bei Cholera darauf schliessen.

Dies ist das Hauptsächlichste, was über diese Verhältnisse bekannt ist; inwiefern dieselben auf Typhuspatienten können angewendet werden, ist noch nicht untersucht worden; jedoch darf man annehmen, dass die durch die Hauptmahlzeit bedingte Steigerung während der Fieberperiode wegfällt; so findet man denn auch die Curven während dieser Zeit meistens regelmässiger, wie in der Reconvalescenz, wo, wie bekannt, oft die unglaublichsten Mengen Nahrung vertilgt werden. Eine in Betracht kommende Verdünnung des Blutes durch sehr reichliches Wassertrinken kann man für die Fieberzeit wohl ausschliessen, sowohl wegen der genauen Ueberwachung der Patienten in dieser Periode, als auch wegen der hohen Körpertemperatur; weniger sicher lässt sich dies für die Reconvalescenz behaupten. Bluteindickung durch starke Schweisse und Diarrhöen wird wohl öfter vorkommen während des Fiebers; besonders erstere wegen der in Basel oft hoch gegriffenen Salicyl-Dosen; ebenso wird es kaum einem Zweifel unterworfen sein, dass das Blut eines hochfiebernden, somnolenten oder comatösen Typhuspatienten wohl eben so stark wird eingedickt werden, als dasjenige eines nicht fiebernden Pleuriticers, der der Schrott'schen Kur unterworfen ist.

Alle diese Momente nun können auch auf die folgenden Curven ihren Einfluss ausüben und zwar wird, um kurz zu resumiren, die Hauptmahlzeit in der Reconvalescenz eine aufsteigende Zacke bedingen, während für die Fieberperiode diese Schwankung ausfällt; reichliches Schwitzen, Diarrhöen und Somnolenz werden eine aufsteigende Zacke in der Fieberperiode, reichliches Wassertrinken eine absteigende in der Reconvalescenz zur Folge haben.

Wenn nun in Vorstehendem Verhältnisse, die theils an gesunden und kranken Menschen, theils an Thieren beobachtet wurden, verglichen worden sind, so konnte dies auch zweifellos mit einem gewissen Recht geschehen, weil es sich um einfache physiologische Verhältnisse handelt; keinenfalls aber durften die also gefundenen Werthe etwa zur Correctur jeder einzelnen auffälligen Irregularität im Gesammtverlaufe der Curven benützt werden; nicht nur weil der specielle Grund derselben nicht immer mit voller Sicherheit hätte festgestellt werden können, sondern hauptsächlich auch desshalb, weil der numerische Werth dieser Schwankungen bei Typhus trotz jener Versuche ein unbekannter bleibt.

Wenn nun dennoch diese Typhuscurven ziemlich sichere Resultate zu Tage gefördert haben, so sind dieselben in den meisten Fällen dem Umstande zu verdanken, dass die durch Typhus hervorgerufenen Blutveränderungen in Wirklichkeit grössere und länger anhaltende sind, wie diejenigen, welche jenen Schwankungen entsprechen; hie und da jedoch spielt auch der Zufall eine Rolle; denn davon hängt es ja ab, ob z. B. die — -Schwankungen in einer Curve öfter in deren abfallendem Theil oder die + -Schwankungen öfter in den aufsteigenden gerathen und so unseren Resultaten noch zu Hilfe kommen oder ob öfter das umgekehrte Verhältniss eintritt.

Es wird also nach all' diesen Erörterungen klar sein, dass in den meisten Fällen bei schweren Typhen die Curven öfter charakteristisch, bei leichten weniger charakteristisch ausfallen werden, dass jedoch oben angedeutete Zufälligkeiten auch einmal bei einem schweren Typhus eine fast resultatlose, bei einem leichten hingegen vielleicht einmal eine Curve mit bestimmten Charakteren werden hervorbringen können.

Wenn nun durch die Curvenform im Allgemeinen ein Hauptfehler aller Blutkörperzählmethoden kann vermieden werden, so wird doch hie und da der Fall eintreffen, dass eine oder beide der früher erwähnten Methoden des Ver-

gleichs müssen zu Hilfe gezogen werden. Es wird dies nothwendig sein, wenn Anfang oder Ende der Curve fehlt und also die normale relative Blutkörperzahl des betreffenden Individuums unbekannt ist und ferner um die hier gefundenen Zahlen mit den Resultaten anderer Autoren vergleichen zu können. Es bleibt also noch zu untersuchen, wie gross die Schwankungen der relativen Blutkörperzahl bei Gesunden sind.

Relative Blutkörperzahl bei Gesunden.

Wie bis jetzt bekannt, sollen Verschiedenheit der Nationalität, des Aufenthaltes (Land und Stadt), des Lebensalters, des Geschlechts und der physiologischen Constitution Unterschiede im Blutkörpergehalt bedingen.

1) Nationalität. Grössere Untersuchungen in dieser Beziehung sind in Amerika gemacht worden, stehen mir jedoch nicht zur Verfügung; es sollen jedoch bei jenen Untersuchungen [30]) andere Einflüsse überwogen haben; doch scheinen in Europa die Dänen über mehr Blutkörper zu verfügen, wie die Franzosen, indem Sörensen [31]) für das Alter von 19—22 Jahren 5,606 Millionen im Durchschnitt fand; verschiedene französische Autoren circa 5 Millionen; für Basel habe ich für das Alter von 19—27 Jahren (s. Tabelle II. Theil) bei Männern als Durchschnittszahl von 10 Fällen 5,013,100 gefunden.

2) Stadt und Land. Nach Malassez und Hayem [32]) sollen die Pariser beträchtlich weniger Blutkörper haben, wie die übrigen Franzosen (4,3 Mill. auf 5,0 Mill.).

3) Geschlecht. Männer sollen im Allgemeinen, wie schon lange bekannt, mehr Blutkörper haben, wie Weiber; der Unterschied wird etwa auf $^1/_2$ Million angegeben per Cmm.; doch scheint die Zahl eine ziemlich schwankende zu

[30]) Cutler und Bradford l. c. p. 23.
[31]) L. c. p. 14.
[32]) Citirt bei Rollet (Handb. d. Physiol. v. Hermann IV).

sein, wie einige Zahlen von Sörensen [33]) zeigen; auch in den folgenden Typhuscurven stehen die der Männer nicht immer höher. Leichtenstern [34]) wies für Hämoglobin einen Unterschied von 7 % nach (100 Männer, 91 Weiber).

4) Alter. Die Unterschiede in verschiedenen Altersperioden scheinen ziemlich grosse zu sein; es sind mir zwar keine grösseren, für diesen Zweck genügenden Blutkörperzählungen bei Gesunden bekannt geworden, [35]) doch wissen wir aus der Arbeit von Leichtenstern, [36]) der in dieser Beziehung weitaus über die grössten Zahlen verfügt, dass z. B. der Unterschied des Hämoglobingehaltes im Alter von 2 Tagen bis 3 Jahren fast 50 % betragen kann und vom 15. bis 35. Jahr noch 29 %. Ueber Blutkörper geben Sörensen, [37]) Bouchut und Dubrisay [38]) Folgendes:

Sörensen.			Bouchut und Dubrisay.	
Alter.	Mittelzahl in Millionen.		Alter.	Mittelzahl.
	Männer.	Weiber.		
1—14 Tage	5,76	5,56		
19—22 Jahre	5,60		20—30 Jahre	4,192
25—30 »	5,34			
15—22 »		4,82	26—33 »	4,165
50—52 »	5,13		(Ammen.)	
41—61 »		5,01	30—58 Jahre	4,080

5) Physiologische Constitution. Auch über die Schwankungen innerhalb oben erwähnter Altersklassen,

[33]) L. c. p. 14.

[34]) L. c. p. 24.

[35]) Da die Unterschiede in den betreffenden Altersperioden selbst schon bei Sörensen, noch mehr aber bei Bouchut und Dubrisay im Vergleich zu der Zahl der untersuchten Individuen zu gross sind, so können diese Untersuchungen nicht als ganz vollgültig in allen ihren Resultaten betrachtet werden.

[36]) L. c. p. 24.

[37]) L. c. p. 14.

[38]) C. Hermann's Physiologie. IV. 1880.

welche man sich als von der Constitution abhängig denken kann, ist nicht sehr Vieles bekannt. Nach Grancher [39]) variirt die relative Blutkörperzahl im Alter von 20—30 Jahren von 5—6 Millionen. Nach Sörensen [40]) bei männlichen Individuen im Alter von 1—14 Tagen von 6,1—5,2 Millionen,

(9 Versuchsobjecte) 19—22 Jahre 5,4—5,78 Millionen,
(7 ») 25—30 » 4,9—5,8 »
(6 ») bei Weibern von 15—22 Jahren von 4,4—5,3 Millionen. Nach Bouchut und Dubrisay [41]) von 20—30 Jahren von 3,39—4,89 Millionen (9 untersuchte Fälle); von 30—58 Jahren von 3,26—5,9 Millionen (11 Fälle); von 26—33 Jahren von 3,3—4,69 Millionen. Hauptsächlich zu andern Zwecken habe auch ich die Blutkörperzahl von 10 Gesunden bestimmt (II. Theil) und für das Alter von 19—27 Jahren als Maximum 5,62, als Minimum 4,64 Millionen bei Männern gefunden.

In Anbetracht aller dieser grossen Schwankungen, welche der relative Blutkörpergehalt schon bei Gesunden bietet, wird es gerathen sein, Resultate von Einzelzählungen, welche durch Vergleich mit der Zahl 5,000,000 und 4,500,000 erreicht worden sind und eine Abweichung von unter 15 % ergeben, als möglicher Weise sehr ungenaue zu bezeichnen und die mit 15—25 % Verminderung, welcher Procentsatz nun allerdings bei vielen Blutkrankheiten weit überschritten wird, noch mit Vorsicht aufzunehmen.

Es stände dann endlich noch, wie oben schon besprochen, die Vergleichung zweier kranker Individuen, die in der Krankheit nicht gleich weit vorgeschritten sind, zur Verfügung; doch auch diese Art des Vergleichs kann bei Einzelzählungen zu unrichtigen Schlüssen führen, was aus Curve 11 deutlich hervorgeht. Der tiefste Blutkörperstand, der während des Fiebers erreicht wird, ist nämlich 4,723,200 am Anfange der 3. Fieberwoche, eine höhere Zahl, wie die, welche die Mehrzahl von Patienten eine Woche früher aufweisen, eine Zahl,

[39]) Citirt im Jahrb. v. Hoffmann und Schwalbe, 1878, p. 51.
[40]) L. c. p. 14.
[41]) L. c. p. 28.

wie sie auch bei Gesunden vorkommen kann. Diese Zahl, verglichen entweder mit 5,000,000 oder mit der eines Individuums am Anfange der 2. Fieberwoche, würde also zu dem Schluss führen: es hat nach 16 Tagen hohen Fiebers eine kaum merkliche Abnahme der Blutkörper stattgefunden; ganz anders fällt aber unser Urtheil aus, wenn wir aus der Curve ersehen, dass 5 Tage nach Aufhören des Fiebers 5,582,400 Blutkörper und 1 Monat später nach Ablauf der postfebrilen Oligocythämie schon wieder über 5,000,000 Blutkörper vorhanden sind, zu einer Zeit, wo die meisten andern Patienten kaum 4,5 Mill. aufweisen.

Anmerkung. Es ist nun zwar diese 1. Erhebung der Curve in ihrer Hauptausdehnung nur durch eine Zählung hervorgerufen und es wäre somit unsicher, ob dieselbe aus irgend einem Fehler entsprungen ist, oder der Wirklichkeit entspricht, wenn nicht hier zwei der oben angedeuteten Umstände in Betracht kämen; sie ist nämlich 1) eingeleitet durch eine sanftere Erhebung, die sich auf eine weitere Zählung stützt und wird abgeschlossen durch eine weitere kleine Abnahme, die durch zwei Zählungen hervorgerufen ist; 2) es findet sich diese Erhebung an einer Stelle der Curve, wo unter gleichbleibenden Umständen (Fallen des Körpergewichts nach Aufhören des Fiebers) fast in allen anderen Curven ebenfalls eine Erhebung stattfindet, die zudem öfter sich aus verschiedenen Zählungen zusammensetzt.

III.

Eigene Zählungen

der

rothen Blutkörper bei Typhus abdominalis.

Vorbemerkung.

Die grosse Mehrzahl aller Beobachtungen wurde in den vier letzten Monaten des Jahres 1880 ausgeführt an Patienten des Basler bürgerlich-klinischen Spitals während einer Epidemie, welche sowohl, was ihre Ausdehnung und Dauer, als auch, was die Schwere der einzelnen Fälle anbelangt, zu den mittelstarken Basels kann gezählt werden. Die Hauptzahl der Erkrankungen fällt in die Monate August und September und wie gewöhnlich waren die Infectionen im ersten Monat die stärksten, während die des Monats September schon bedeutend gelinder ausfielen; man findet daher schwere und leichte Fälle ungefähr in gleicher Zahl in meiner Arbeit vertreten. Als eine Eigenthümlichkeit dieser ganzen Epidemie muss eine Halsaffection, etwa die Hälfte aller Fälle betreffend, verzeichnet werden, die in Röthung des harten Gaumens, starker Röthung und Schwellung des weichen Gaumens, der Gaumenbögen und der Uvula bestand; die hintere Pharynxwand war immer stark dunkelblauroth, von vielen hyperämischen Gefässen durchzogen und erschien oft durch Extravasate in und unter der Schleimhaut gesprenkelt; die Tonsillen waren selten geschwellt, nie erheblich; ein diphtherischer oder ähnlicher Belag wurde nie beobachtet. Darmblutungen, Diarrhöen und Darmperforationen zeigten sich in mittlerer Häufigkeit; Nephritiden und hypostatische Pneunomien seltener, während in dieser Epidemie ziemlich viele Recidive, Nachfieber ohne Milzvergrösserung und Roseola und öfter schon früh sich ausbildende Herzschwäche zur Beobachtung kamen.

Ueber die von Herrn Prof. Immermann angewendete Therapie, welche zu der relativen Blutkörperzahl vielleicht

in einem gewissen Verhältnisse steht, habe ich noch kurz zu berichten: Dieselbe sucht hauptsächlich durch energische Antipyrese in erster Linie das Fieber herunterzudrücken; es werden zu diesem Zwecke während des hohen Fiebers pro die 7,0—11,0 Natr. salicyl. oder Chinin. sulf. 2,0—3,5 oder Natr. salicyl. 4,0—6,0 plus Chin. sulf. 1,0—2,0 verordnet, dazu Bäder von 17—20° R. von einer Dauer von 10—20 Minuten, am Tag 2—3 stl., Nachts 3 4 stl., bei Temperaturen von 39,5 an (Achselhöhle); bei solchen Patienten, welche Chinin und Salicyl schlecht ertragen, wird von 39,0° an, kälter und öfter gebadet. Alkoholica werden vom Beginne der Krankheit an, andere Reizmittel, wenn nöthig, in mittleren und grossen Dosen verabfolgt; am Anfange des Typhus (bis Ende der ersten Woche) werden 1—2 einmalige Calomeldosen von 1,0—1,5 verabreicht. Nach Aufhören des Fiebers ist ungefähr in der Hälfte der Fälle pro die 4,0 Natr. salicyl. in 2 Dosen 10—12 Tage lang bei flüssiger Diät zu Verhütung von Recidiven gegeben worden. So hat z. B. der Patient, welcher Curve II geliefert hat,

während des Fiebers Natr. salicyl. 139,0,
» » » Chinin sulf. 10,5,
» » » (Bäder 38),
» der Nachkur Natr. salicyl. 44,0 gr. erhalten.

A. Normale Typhus.

a) Mehr als 4 Wochen Fieber.

Curve I: Berz, Marie, 21 Jahre, Dienstmagd, kräftiges Individuum. Spitaleintritt 8. Sept. Austritt 2. Nov. Fieber vor Eintritt 4 Tage.

Man sieht in dieser Curve die Blutkörper am 6. Tage der Krankheit rasch abnehmen bis zum 8.; bis zum 13. nehmen sie dann weniger rasch ab, um dann nach einem nicht unbeträchtlichen Absinken des Fiebers wieder etwas zu steigen (23. Sept. Spitze der Erhebung; kein Schweiss, keine Somnolenz); doch sobald das Fieber wieder hoch geworden ist; sinken die Blutkörper constant bis zum Eintritt

der Apyrexie; es folgt dann eine rasche Vermehrung, und zwar erhebt sich die Curve innerhalb von 6 Tagen von 3,5 auf 5,0 Millionen, um dann etwas weniger rasch 13 Tage lang zu sinken und zwar noch um eine halbe Million tiefer, wie am Ende des Fiebers; diese starke Erhebung der Curve, welche sich zwischen diesen beiden Tiefständen findet, wird in den meisten Fällen sich wieder zeigen, jedoch mannigfach modificirt; hier ist sie besonders stark ausgeprägt und kann unmöglich von Tagesschwankungen oder von Zählfehlern herrühren, indem sie sich auf 7 Zählungen stützt und ihr Aufsteigen $1^1/_2$, ihr Absteigen 2 Millionen Blutkörperchen beträgt. [42]) Man sieht dann weiter, zu einer Zeit, wo Patientin fast den ganzen Tag ausser Bett war und über einen beträchtlichen Appetit verfügte, die Blutkörper bis zum Austritt wieder zunehmen; dieses Zunehmen setzte sich noch fort, als sich Patientin 6 Tage später zur Blutuntersuchung im Hospital stellte.

Curve II: Ramseyer, Peter, 32 Jahre, Gerber, kräftiger Mann. Eintritt 28. August, vorher 6 Tage Fieber, 25. November starker Schweiss. Nachkur. Austritt 1. Nov.

Curve III: Heinze, Julius, 33 Jahre, Mechaniker, gut genährt, etwas blass. Eintritt 9. August, sehr schwerer Typhus, Fieber 40—48 Tage. Niedrigtes Körpergewicht 93 ℔, 3 Monate später 125 ℔. Nachkur.

Curve II sieht der Curve I sehr ähnlich; auch hier findet während des Fiebers eine Verminderung der Blutkörper von 40 % statt; auch die Vermehrung nach dem Fieber ist scharf ausgeprägt und durch mehrere Zählungen hervorgerufen. Curve III beginnt erst, nachdem das Fieber fast aufgehört hat; da jedoch 4 Zählungen nach einander eine Abnahme von fast 30 % von der Zahl 5,000,000 ergeben haben, so wird wohl auch in diesem Fall mit Sicherheit anzunehmen sein, dass das Fieber einen sehr vermindernden

[42]) Es ist dies überhaupt derjenige Abschnitt der Curve, welche obigen Erörterungen gemäss die der Wirklichkeit am nächsten stehenden Resultate ergeben sollte, weil nach Aufhören des Fiebers Wasserentziehung, Schweisse, Diarrhöen und Somnolenz nicht mehr vorkommen und auch die Nahrung nur noch in kleinen Quantitäten verabfolgt wird.

Einfluss auf die relative Blutkörperzahl gehabt hat. Die Erhebung gerade nach dem Fieber tritt nicht ein, sondern die Blutkörper nehmen in den nächsten 12 Tagen eher noch ab, um dann nachher sehr langsam und unregelmässig zuzunehmen. Was hauptsächlich an dieser Curve interessiren kann, ist der Umstand, dass nach 70 Tagen Reconvalescenz die Blutkörperzahl erst 4,360,000 beträgt.

Für die Fieberzeit gehört noch in diese Rubrik Curve XVIII, welche indessen später bei den »Nachkrankheiten« wird näher besprochen werden; hier sei nur erwähnt, dass zwar Patient erst am Ende der 2. Woche zum 1. Mal auf Blutkörpergehalt geprüft wurde, wo sich die Zahl 4,25 Millionen herausstellte, und dass dennoch die Blutkörper während des Fiebers noch um 20 % abnahmen und bis auf 3,1 Millionen sanken.

An jeder dieser 3 ersten Curven kann man in ganz ungezwungener Weise 3 Hauptstadien unterscheiden, die der Kürze wegen sollen mit Namen belegt werden:

1) Fallen der Curve während des Fiebers und Tiefstand meist gerade, bevor die vollkommene Apyrexie eingetreten ist, bei rasch sinkendem Körpergewicht (Febrile Oligocythämie).

2) Ein meist rasch sich ausbildender Hochstand der Curve gerade nach Aufhören des Fiebers (Posttyphöse Polycythämie); das Aufsteigen der Curve in dieser Periode findet fast immer bei abnehmendem, das dann erfolgende Absteigen immer bei zunehmendem Körpergewicht statt.

3) Sinken der Curve, Tiefstand derselben einige Wochen nach Aufhören des Fiebers, sehr langsames Aufsteigen (Postfebrile Oligocythämie; Leichtenstern's postfebrile Anämie).

b) Typhen von 3—4-wöchentlicher Fieberdauer.

Curve IV: Götti, Marie, 23 Jahre, Fabrikmädchen, kräftiges Individuum. Eintritt 13. September; vorher 5 Tage Fieber; Intermission des Fiebers vom 8. bis 12. September. — Nachkur.

Curve V: Götz, Wilhelm, 20 Jahre, Missionszögling, sehr kräftiges Individuum. Eintritt 25. September, vorher 5 Tage Fieber; sehr starkes und häufiges Brechen während der Fieberzeit

Curve VI: A., Louis, 14 Jahre, schwächliches Individuum, blass und äusserst abgemagert; kam wahrscheinlich am Ende der 3. Woche ins Hospital, nachdem er zu Hause eine eigentliche Hungerkur durchgemacht hatte, wog nur noch 46½ ℔ und nahm bei guter Ernährung trotz heftiger Diarrhöe noch während des Fiebers 1½ ℔ zu.[43]) Keine Nachkur.

Curve VII: Probst, Johann, 12½ Jahr, anämisch aussehender, magerer Knabe. Eintritt 15. September. Fieber vorher 8 Tage. In der Reconvalenscenz besonders anämisches Aussehen. Keine Nachkur.

Alle 4 Curven zeigen während des Fiebers Blutkörperabnahme; bei IV tritt dieselbe erst etwas spät ein, wohl wegen der Fieberintermission. Bei V ist es nicht unmöglich, dass durch das anhaltende Brechen eine Bluteindickung stattgefunden hat, welche die Erhebung am 5. October bedingte. In Curve VI steht die relative Blutkörperzahl schon bei der 1. Zählung sehr tief (Patient erst 14 Jahre alt), nimmt aber dennoch gegen das Ende des Fiebers bei zunehmendem Körpergewicht noch mehr ab; die postfebrile Gewichtsabnahme fällt aus, ebenso die posttyphöse Polycythämie. Curve IV ist unsicher in dieser Beziehung. Curve VIII zeigt zwar alle Merkmale einer regelmässigen Typhus-Blutkörpercurve, doch sind die Bewegungen derselben wenig ausgiebig, ausser der febrilen Oligocythämie. Patient scheint dann mit grosser Zähigkeit an der ihm noch gebliebenen, allerdings geringen Blutkörperzahl festzuhalten; erst spät in der Reconvalescenz, nach Darreichung von Eisenpräparaten, steigt die Blutkörperzahl deutlich und definitiv.

Es gehören für die Fieberperiode noch hierher Curve XVIII mit starker und regelmässiger, Curve XXVIII mit rascher und dann fast gleichbleibender, Curve XXXVI mit unregelmässiger, doch sicherer febriler Oligocythämie.

---

[43]) War bei den Wägungen dieses Patienten immer selbst zugegen.

c) Typhen von 2—3-wöchentlicher Fieberdauer.

Curve VIII: Fontaine, Heinrich, 20 Jahre, Missionszögling, sehr kräftiges Individuum, ausser wenig Nasenbluten nichts besonderes. Eintritt 15. September, vorher Fieber 4 Tage. Nachkur.

Curve IX: Möhrlen, Louise, 22 Jahre, Dienstmagd, gut genährtes, blühendes Individuum. Eintritt 13. September, Fieber vorher 2 Tage. Nachkur.

Curve X: Meyer, Sophie, 25 Jahre, Köchin, guter Ernährungszustand. Eintritt 30. August, vorher 8 Tage Fieber. Keine Nachkur.

Curve XI: Schneider, Johann, 22 Jahre, Missionszögling, ordentliche Ernährung. Eintrittt 25. September, vorher Fieber 4 Tage. Keine Nachkur.

Curve XII: Bieri, Anton, 22 Jahre, Erdarbeiter, kräftiger Mann; hatte zu Hause öfters Nasenbluten. Eintritt 18. September, vorher 4 Tage Fieber. Keine Nachkur.

Curve XIII: Roth, Franz, 17 Jahre, Mechaniker, ordentlich genährt, sehr mässiger Typhus, doch Milz deutlich vergrössert, sehr starke Roseola. Eintritt 30. August, Fieber vorher 8 Tage. Nachbehandlung.

Curve XIV: Lorenz, Louis, 17½ Jahre, Zimmermann, gut genährt, leichter Typhus. Eintritt 27. September, Fieber vorher 8 Tage. Keine Nachkur.

Curve XV: Hirt, 30 Jahre, Hausfrau, etwas fettes Individuum. Eintritt 4. September, Fieber vorher 9 Tage. Nachbehandlung.

Curve XVI: Jooss, Rageth (männl.) 30 Jahre, Maler, kräftig. Eintritt 9. November, Fieber vorher 9 Tage. Nachbehandlung.

Curve XVII: Precaur, Hermann, 24 Jahre, Schreiner, kräftiger Mann. Eintritt 1. September, Fieber vorher 8 Tage. Nachkur.

Für die Fieberperiode gehört hierher *Curve XIX:* Patient wurde während des Typhus ohne Chinin und Salicyl behandelt.

Von diesen 11 Curven zeigen alle eine Abnahme der Blutkörper während des Fiebers, einige mehr, andere weniger: nur bei einer (Curve XIII) steigen sie wieder, bevor das Fieber aufgehört hat; bei allen, ausser XVI, ist das Abfallen der Curve deutlich sichtbar; dieser Patient wurde erst nach Aufhören des Fiebers zum ersten Mal untersucht. Die posttyphöse Polycythämie fehlt nur in einer Curve (XVII), die überhaupt einen unregelmässigen Verlauf nimmt und den andern Curven weder in dieser, noch in anderer Beziehung gleicht; bei 6 davon ist während dieser Zeit eine Gewichtsabnahme constatirt worden; bei einer Curve Gleichbleiben des Gewichts; bei zwei Curven sind die Wägungen zu wenig zahlreich ausgefallen, um einen sichern Anhaltspunkt in dieser Hinsicht zu geben.

d) Typhen von 1–2-wöchentlicher Fieberdauer.

Curve XVIII und *XXXI* kommen nur während der Fieberdauer in Betracht, da sich in beiden Fällen ein Nachfieber entwickelte, und werden unter jener Rubrik besprochen werden; beide zeigen während des Fiebers absteigende Blutkörperwerthe. Ob bei Curve XXXI das Aufsteigen am Anfange des Fiebers der Wirklichkeit entspricht, lässt sich nicht eruiren; die am 14. gemachte Zählung beruht auf 6 Zählungen, die ziemlich weit von einander abweichen, die vom 16. auf 4, welche sich von der Mittelzahl nur sehr wenig unterscheiden.

Dies sind im Allgemeinen die Veränderungen, welchen die relative Blutkörperzahl während eines normalen Typhus unterworfen ist; unregelmässigere Schwankungen werden, wie folgt, durch complicirte Typhen bewirkt.

B. Typhen mit Recidiv.

a) Reine Recidive.

Curve XVIII: Kaiser, Rudolf, 37 Jahre, Schuster, ordentlicher Ernährungszustand. Eintritt 21. Sept., Fieber vorher 10 Tage. Beginn des Recidivs am 10. Oktober. Keine Nachbehandlung.

Curve XIX: Ammann, Adolf, 24 Jahre, cand. med., kräftig, gut genährt. Eintritt 14. Oktober, vorher Fieber 4 Tage, wurde während des Typhus nur mit Bädern (18) behandelt; während des Recidivs erhielt er 32 Bäder, 6,0 Chinin sulf., wovon 1,5 gebrochen wurde, 4,0 Natr. salicyl, das sogleich gebrochen wurde und weitere 6,0 p. Clysma.

Beide Curven zeigen während des Recidivs erneutes Sinken der Blutkörper und erheben sich wieder, gerade bevor vollkommene Apyrexie eingetreten ist. Curve XVIII zeigt eine schwache und kurz dauernde postfebrile Gewichtsabnahme; ebenso verhält sich auch die posttyphöse Polycythämie; der Tiefstand der Oligocythämie tritt erst ein, nachdem Patient in 7 Tagen 8 Pfund an Gewicht zugenommen hat. Curve XIX dagegen zeigt starke und lang anhaltende Gewichtsabnahme (7 Pfund) und ebenso eine scharf ausgebildete Polycythämie, während die Oligocythämie wahrscheinlich erst ausserhalb des Hospitals ihren Tiefstand erreicht hat.

b) Recidive mit Complicationen und Nachkrankheiten.

Curve XX: Oswald, Karl, 22 Jahre, Missionszögling, kräftiger Jüngling. Eintritt 10. September, starker Typhus von 21 Tagen Fieberdauer, dann Salicylnachbehandlung; am 12. Oktober Beginn des Recidivs (1,0 Calomel). Vom 17. Oktober an wird Salicyl und Chinin gebrochen, wesshalb öfter 6,0 Natr. salicyl. per clysma verabfolgt; 22. Oktober (Anfang der Curve) zwei stark blutige Stühle; 23. Oktober dritter blutiger Stuhl; Puls sehr schlecht, Aussehen sehr anämisch; zwei Tage verstopft; am zweiten Tage ein schwarzer Stuhl; am 30. Oktober vollständige Apyrexie bis 5. November, wo nach der Wägung des Patienten starke Schmerzen im linken Bein auftreten; die Temperatur steigt rasch und das ganze Bein schwillt an; in den beiden nächsten Wochen sehr langsame Rückbildung dieser Ersheinungen bei gutem Appetit. Dann normale Reconvalescenz; Eisenpräparate.

Curve XXI: Riegler, Andreas, 30 Jahre, Schreiner; Ernährung gut, Haut etwas blass. Eintritt 7. August. Nach einem sehr schweren Typhus von fast 6 Wochen Fieber mit etwas Spitzenkatarrh beginnt das Recidiv am 19. September

(Wasserbehandlung wurde nicht ertragen); am 27. Puls sehr schlecht, Patient scheint sich in extremis zu befinden; beginnende Hautgangrän an den Ohren und der Nasenspitze; am 4. Oktober Abfall des Fiebers und Besserung aller Verhältnisse; keine Nachkur, dennoch starker Magenkatarrh mit öfterem Brechen und erneuter Gewichtsabnahme vom 13. bis 20.; von da an langsame, aber sonst normale Reconvalescenz; auch die Erscheinungen an den Lungenspitzen sind verschwunden.

Aus Curve XX lässt sich wegen der Darmblutung der Einfluss des erneuten Fiebers auf die Blutkörper nicht ermessen; ebenso wird die Reconvalescenz durch eine Venenthrombose gestört. In Curve XXI sieht man jedoch am Ende des Recidivs die schon stark verminderte Zahl der rothen Blutkörper noch mehr abnehmen und dann, bevor noch vollständige Apyrexie eingetreten ist, rasch zunehmen. Der Rest der Curve gehört in die Rubrik »Nachkrankheiten.«

C. Typhen mit Complicationen.

a) Darmblutungen.

Curve XX: (vide Krankengeschichte oben).

Curve XXII: B. Eduard, 25 Jahre, Commis, etwas schwächliche Constitution; vor 4 Jahren luetisch geworden, seitdem hie und da Recidive. Eintritt 2. Oktober; Fieber vorher 6 Tage. Am 12. Oktober sinkt die Temperatur spontan Morgens 11 Uhr auf 37,8; um 2 Uhr zwei kleine blutige Stühle.

	Abends	4 Uhr	Blutkörperzahl	4,747,800
Oktober 12.	Morgens	10 »	»	4,993,800
» 15.	Abends	12,30 »	»	4,255,800
» 18.	Morgens	11 »	»	3,704,600

Die ersten Tage im November schwache, fieberlose Pleuritis ohne Exsudat. Keine Nachkur.

Curve XXIII: Weiss, Friedrich, 54 Jahre, Eisenarbeiter; ordentlicher Ernährungszustand; Atherom der peripheren Arterien. Eintritt 23. September; Fieber vorher

10 Tage. 30. September Spontanremission des Fiebers auf 36,8 bei schwächer werdendem Puls; gegen den andern Morgen zwei stark blutige Stühle; Apyrexie am 6. Oktober. Am 17. Morgens misst Patient 40,0 und klagt über starke Schmerzen in der rechten Gesässgegend, wo ein kleiner Decubitus zu sehen ist auf einem harten, gerötheten, schmerzhaften Tumor (Kataplasmen); am 26. Fluctuation; ergiebige Eröffnung der Eiterhöhle; diese wird ausgekratzt, drainirt und ein listerscher Verband angelegt; Blutung sehr gering: Abnahme des Fiebers und bald bleibende Apyrexie; ungestörte, aber sehr langsame Reconvalescenz.

Curve XXIV: Mori, Samuel, 20 Jahre, Landwirth, mageres, blasses Individuum. Eintritt 24. December, Fieber vorher 14 Tage. Drei Tage vor der Aufnahme soll Patient einen blutigen Stuhl gehabt haben; auf Natr. salicyl Collaps. Am 27. früh fühlte sich Patient schwach; um 10 Uhr grosser blutiger Stuhl; Abends sinkt die Temperatur auf 37,8 und es erfolgt noch ein kleiner blutiger Stuhl; dann keiner mehr; vom 3. Januar an afebril.

Am 27. Dec.	Morg.	11,10	(Puls ordentl., etw. hart)	3,564,000	Blk.
» 28. »	Mitt.	12	(» » » »)	3,564,000	»
» 29. »	»	12	(Puls viel weicher)	2,894,400	»

Wie es sich erwarten liess, sieht man in diesen vier Curven, die sich des Fiebers wegen schon im Absteigen befanden, die Darmblutung noch durch einen rascheren Abfall markirt; jedoch erreicht derselbe nicht den hohen Grad, den man etwa wegen der Schwere des durch die Ereignisse bedingten klinischen Symptomencomplex erwarten möchte. Bei zwei Patienten (XXII und XXIII) waren die Blutkörper schon vor der Darmblutung gezählt worden. In Curve XXII nimmt ihre Zahl gerade nach der Darmblutung noch zu und sinkt erst drei Tage später, dann aber rasch; indessen ist es nicht sicher, wie viel von diesem Sinken kann der Blutung, wie viel dem Fieber zur Last gelegt werden, da erstere gering, letzteres hoch war. Bei Patient XXIII, der Atherom der Arterien hatte, sanken die Blutkörper rasch nach der Blutung:

27. Sept.	Abends	4	hatte er	5,190,600	Blk. (Schweiss)
30. »	Morgens	11,45	» »	4,354,200	»
1. Okt.	Abends	4,10	» »	3,936,000	»
4. »	»	7	» »	3,763,000	» (Apyrexie).

Trotz der Blutung weist dieser Patient eine deutliche posttyphöse Polycythämie auf. Der Rest der Curve gehört den »Nachkrankheiten« an.

b) Typhöses Geschwür und starkes Oedem im Kehlkopf. Tracheotomie.

Curve XXV: Bahlinger, Fritz, 36 Jahre, Bader auf der med. Abtheilung des Hospitals. Guter Ernährungszustand, Haut etwas blass. Schwerer Typhus von 30 Tagen Fieberdauer und schwerer Rachenaffection. Am Ende der vierten Woche bildet sich ein Geschwür auf dem rechten Aryknorpel mit starkem Oedem der wahren und falschen Stimmbänder aus; am 14. September Tracheotomie; rasche Besserung aller Erscheinungen; am 17. afebril. Nachbehandlung. Anfang der Curve am 3. Oktober auf der Höhe der Polycythämie. Austritt 28. Oktober.

c) Typhus mit unregelmässigem Fieberverlauf. Magenkatarrh und Polyarthritis incip.

Curve XXVI: Heitzmann, Bernhardt, 32 Jahre, Bierbrauer; ziemlich kräftiger Mann. Eintritt 11. Oktober, vorher Fieber 9 Tage. Nach einer Intermission nimmt das Fieber am 20. wieder zu, ohne besondere Symptome, wie Grossbleiben der Milz. Nachdem es wieder abgenommen und die Milz etwas zurückgegangen war, trat am 27. ein febriler Magenkatarrh auf während der Nachbehandlung; die letzte Erhebung der Temperaturcurve, die am 15. November beginnt, war durch einen beginnenden, rasch durch Natr. salicyl. coupirten Gelenkrheumatismus bedingt.

Man sieht in dieser Curve, dass Magenkatarrh und Polyarthritis das endliche Zunehmen der Blutkörper stark beeinträchtigt.

d) Typhus mit Herzparalyse (Potator).

Curve XXVII: Mäder, Albert, 30 Jahre, Mechaniker, mittlerer Ernährungszustand. Eintritt 28. August; 30. und

31. peritonitische Erscheinungen bei schlechtem Puls und Collaps; dann etwelche Besserung. Am 20. Sept. schlechter Puls, Collaps und Tod. Section: Typhus abdominalis mit unbedeutender Localisation im Ileum; Oedem und Splenisation der Lungen, Milztumor, Nephritis parenchym, Hypertrophie des linken Ventrikels.

Es fällt nur die starke Steigerung der Blutkörperzahl am 13. auf, deren Ursache aus dem Verlaufe der Krankheit nicht ersichtlich ist.

D. Typhen mit Nachkrankheiten.

a) Magenkatarrh in der Reconvalescenz.

Curve XXVIII: Meyer, Adolf, 9½ Jahre, Missionszögling; gut genährter, kräftiger Knabe. Eintritt 15. September, vorher 6 Tage Fieber. Nach einem normal verlaufenden Typhus von 22 Tagen Fieberdauer beginnt am 3. Okt. eine mässige Nephritis mit schwachem Fieber (grössere Dosen Kali acet.); dann ungestörte Reconvalescenz bei starker Gewichtszunahme bis zum 8. November, wo ein Magenkatarrh mit Fieber beginnt, der wieder zwei Pfund Gewichtsabnahme zur Folge hat.

Curve XXIX: Jost, Wilhelm, 21 Jahre, Maurer, kräftiger Mann, der im Jahre 1876 schon einmal Typhus gehabt hatte; Eintritt 1. November, Fieber vorher 3 Tage. Nach 14 Fiebertagen am 15. November afebril — Nachkur. Vom 28. November bis 3. December und vom 16. bis 22. December wieder leichtes Fieber ohne Zeichen für Recidiv (Nachfieber oder Magenkatarrh); am 2. Januar wieder etwas Fieber, dann ungestörte Reconvalescenz.

Curve XXI:
Curve XXVI: } Krankengeschichten siehe oben.

Bei diesen 4 Patienten sieht man während des Magenkatarrhs, der in 3 Fällen mit Fieber verläuft, eine Abnahme des Körpergewichts eintreten zu einer Zeit, wo sonst meist starke Gewichtszunahme zu erfolgen pflegt und damit ver-

bunden eine starke Abnahme der Blutkörper; dieselbe [44]) wird daher von ihrer Stelle verdrängt, abgesehen von andern Unregelmässigkeiten, oder tritt gar nicht ein.

Besonderes Interesse verdient Curve XXI, die nur insofern unregelmässig geworden ist, als eben die postfebrile Oligocythämie einfach aufgeschoben erscheint, bis eben das Körpergewicht deutliche und definitive Zunahme erfährt.

b) Typhus mit kleinem Nachfieber.

Curve XXX: Riedler, Gustav, 17 Jahre, Gipser; ziemlich gut genährt. Auf einen normal verlaufenden, sehr leichten Typhus (Fieber 12 Tage) folgte am 18. Oktober ein Schüttelfrost mit Temperatursteigerung — 39,7 und dann blieb die Temperatur einige Tage subfebril; keine Ursache auffindbar; dann normale, rasche Reconvalescenz. Keine Nachkur.

Curve XXXI: Klein, Louise, 17 Jahre, Dienstmagd, 13 Tage Fieberdauer; Verhältnisse wie oben. Nachbehandlung.

Diese beiden Curven schliessen sich eng an die vorhergehenden an und verlieren auf ähnliche Art ihre regelmässige Form. In Curve XXXI bildet sich eine sehr deutliche zweite posttyphöse Polycythämie aus.

c) Typhen mit Schüttelfrösten nach abgelaufenem Fieber.

Curve XX: Krankengeschichte siehe oben. Die plötzliche Temperatursteigerung am 6. November, welcher ein Schüttelfrost vorangieng, ist durch Venenthrombose in der untern Extremität bedingt.

Curve XXXII: Wagner, H., 32 Jahre, Taglöhner, kräftiges Individuum. Auf einen schweren Typhus von fünf Wochen Fieberdauer folgt nach 8 Tagen ein Recidiv von circa 14 Tagen; nach demselben treten in Zwischenräumen von 2—3 Tagen 3 Schüttelfröste aus unbekannter Ursache ein; [45]) dann ungestörte Reconvalescenz.

---

[44]) Postfebrile Oligocythämie.

[45]) Werden nicht selten in Basel beobachtet und haben fast immer an sich eine gute Prognose.

Curve XXXIII: Plattner, Johann, 18 Jahre, Zimmermann, guter Allgemeinzustand; Eintritt 23. Sept. Nach einem Typhus von circa 4 Wochen Fieberdauer erfolgt am 16. Oktober Abends ein Schüttelfrost (Temperatur 41,3) und ein zweiter am 17. Oktober; dann bleibt Patient 4 Tage afebril; am 24. und 25. wieder je ein Schüttelfrost, alle ohne bekannte Ursache; dann ungestörte Reconvalescenz ohne Nachbehandlung bis zum 19. November, wo eine Venenthrombose an der rechten untern Extremität erfolgt bei subfebriler Temperatur; in wenigen Tagen kann Patient das Bett wieder verlassen. Austritt 18. December nach einer Gewichtszunahme von 25 Pfund.

Von Interesse ist Curve XXXII, weil hier die Aenderungen der Temperatur, theilweise auch die Gewichtsbestimmung gerade mit der Blutkörperzählung zusammenfallen und man zwei Mal hintereinander während des Fiebers die Curve fallen und dann, sobald es wieder aufgehört hat, dieselbe wieder steigen sieht. Die postfebrile Oligocythämie sieht man genau mit der hier sehr ausgeprägten Körpergewichtszunahme beginnen.

d) Typhus mit nachfolgendem Gelenkrheumatismus.

Curve XXXIV: Meyer, Jean. Nach einem schweren Typhus mit Recidiv tritt 3 Mal Polyarthritis ein, die auf der Curve durch die Temperatur genügend markirt ist; sie wurde immer in einigen Tagen auf Natr. salicyl. rückgängig. Die Curve wird sehr unregelmässig; nur die posttyphöse Polycythämie (Anfang der Curve) ist deutlich ausgebildet; es gelangen eben hier in buntem Durcheinander Fieber, Apyrexie, Gewichtsabnahme, Gewichtszunahme, Natr. salicyl., Dyspepsie und darauf folgender Heisshunger zur Wirkung.

e) Typhus mit folgender Thyreoiditis.

Curve XXXV: Steiner, Emil, 27 Jahre, Eisenbahnangestellter, kräftiger Mann. Eintritt 3. November, Fieber vorher 5 Tage; schwerer Tyhus von 30tägiger Fieberdauer; in der vierten Woche wird der Puls schlechter; am 20. December nach 4,0 Natr. salicyl. Collaps; Patient kann jedoch unter Anwendung von Digitalis und Stimulantien am Leben

erhalten werden. Während des Typhus war die schon seit Jahren vergrösserte Kropfdrüse noch mehr gewachsen und nahm nach Ablauf des Typhus noch rascher an Grösse zu bei wieder steigender Temperatur; am 13. wird sie schmerzhaft, am 20. fluctuirend; am 21. wird Patient auf die chirurgische Abtheilung transferirt, wo der Abscess geöffnet wird; baldige Apyrexie und ungestörte Reconvalescenz.

Trotz der wieder subfebril gewordenen Temperatur am 30. bemerkt man eine allerdings schwache posttyphöse Polycythämie bei abnehmendem Körpergewicht und eine darauf folgende Oligocythämie bei steigendem Körpergewicht; dann aber scheint die Ernährung doch zu leiden, indem das Körpergewicht wieder abnimmt und auch die Blutkörper, die zwar nach der rasch erfolgten Gewichtsabnahme am 8. etwas gestiegen waren, nehmen nicht zu, wie sonst in dieser Zeit, sondern es erfolgt eine länger dauernde Oligocythämie, die nicht länger konnte beobachtet werden.

f) Typhus mit Abscessbildung im Unterhautbindegewebe.

Curve XXIII siehe Krankengeschichte oben. Diese Curve zeigt deutlich, wie hohes continuirliches Fieber, wenn es auch nicht durch typhöse Infection bedingt ist, auf die Blutkörper wirkt und wie dieselben sofort wieder zunehmen, wenn das Fieber aufgehört hat.

g) Typhus mit Coxitis incip.

Curve XXXVI: Häfliger, Anna, 20 Jahre, Dienstmagd, kräftig, blühendes Aussehen. Eintritt 8. September, vorher 10 Tage Fieber; im Ganzen 27 Fiebertage. Nachdem Patientin 3 Tage afrebil gewesen, tritt vom 27. September bis 1. Oktober eine schwache Pleuritis ohne Exsudat auf bei subfebriler Temperatur; nach Ablauf derselben beginnt am 2. Oktober ein hohes continuirliches Fieber, und erst am 22. klagt Patientin über Schmerzen im Hüftgelenk. Der Allgemeinzustand verschlimmert sich sehr; der Puls wird unregelmässig, das Bein kann nicht mehr bewegt werden; am 30. Apyrexie, Alles bessert sich; am 15. November steht Patientin auf, ohne jedoch auf dem betreffenden Bein stehen zu können; am 3. December verlässt Patientin fast ohne zu

hinken das Spital. Diese Nachkrankheit ist sehr wahrscheinlich als wieder zurückgegangene locale Osteomyelitis des Femur in der Nähe des Gelenks aufzufassen.

Ueberblickt man das vorstehende Material und berücksichtigt besonders die uncomplicirten Fälle, so lassen sich die Hauptresultate auf folgende Weise kurz zusammenfassen:

I.

Die relative Blutkörperzahl nimmt während der fieberhaften Periode des Typhus und der Recidive in der Regel ab.

II.

Nach Aufhören des Fiebers oder hie und da 1—2 Tage, bevor vollkommene Apyrexie eingetreten ist, nehmen die Blutkörper rasch zu, wenn eine postfebrile Gewichtsabnahme erfolgt.

III.

Fehlt die postfebrile Gewichtsabnahme, so tritt die Zunahme der Blutkörper nicht ein.

IV.

Die Curve pflegt dann zu sinken, sobald eine Gewichtszunahme erfolgt.

V.

Die Blutkörperzahl nähert sich in der Reconvalescenz nur sehr langsam und meist unter grossen Schwankungen der physiologischen Normalzahl.

Sucht man sich schliesslich noch Rechenschaft zu geben, welche Momente im Grossen und Ganzen der Typhus-Blutkörpercurve, trotz allen Fehlern der Methode, Tages- und andern Schwankungen, diese denn doch ziemlich bestimmte Form verleihen, so ist über die febrile Oligocythämie nur zu sagen, dass dieselbe ganz unsern sonstigen Anschauungen, welche wir über die Einwirkungen eines längeren typhösen Fiebers auf sämmtliche Gewebe des menschlichen Körpers besitzen, entspricht. So haben auch andere für andere fieberhafte Krankheiten dasselbe nachgewiesen.

Kelsch [46]) sah bei Malaria die Blutkörper am Anfange des Fiebers sehr rasch, dann langsamer abnehmen; nach 20—30 Tagen Fieber fand er sie bis auf 1,000,000 gesunken, eine Abnahme, wie sie bei Typhus noch nie beobachtet wurde.

Bouchut und Dubrisay [47]) wiesen dasselbe bei Diphtheritis nach.

Sörensen [48]) für Pneumomie, Puerperalfieber, febril. Rheumat.

Hayem [49]) sagt: Ein entzündliches Fieber von 8 bis 10 Tagen bewirke einen Blutkörperverlust von 200,000 bis 100,000 Blutkörpern.

Es liessen sich zwar diese Angaben noch vermehren, doch sehe ich davon ab; es sei mir nur noch gestattet, hier zwei Patienten anzuführen, die ich untersucht habe: eine Pneumonia croup., die mit Krisis endete und eine Polyarthritis febrilis; beides waren junge, kräftige Männer und erholten sich rasch; bei beiden geht die febrile Oligocythämie sogleich und direkt in die postfebrile über und es nimmt auch, ganz verschieden von allen von mir untersuchten Typhus, das Körpergewicht gleich nach Aufhören des Fiebers zu, was wieder für die Abhängigkeit der posttyphösen Polycythämie von der postfebrilen Gewichtsabnahme spricht. Das Nöthige über diese beiden Fälle ist aus den Curven zu ersehen (XXXVIII und XXXIX).

Wie viel nun von dieser Abnahme dem Fieber, wie viel der mangelhaften Ernährung und der herabgesetzten Neubildung von Blutkörpern zuzuschreiben ist, wird von den verschiedenen Autoren verschieden beurtheilt; ich glaube, es ist dies eine Frage, an welche man sich erst mit Erfolg wagen darf, wenn viel mehr Material vorliegt, wesshalb ich dieselbe auf sich beruhen lasse. Wenn jedoch Leichtenstern [50]) bemerkt, man dürfe, wenn der Hämoglobingehalt in fieber-

[46]) Archives de Physiologie, 1876, p. 546.
[47]) Canstätter Jahresb. 1876.
[48]) L. c. p. 14.
[49]) Gazette hebd. de M. et de Ch. 1880.
[50]) L. c. p. 24.

haften Krankheiten abnimmt, dies nicht als Folge des Fiebers auffassen oder des besonderen pathologischen Processes, da schon die mangelhafte Ernährung als solche diese Wirkung hervorzubringen vermag, so möchte ich dem gegenüber betonen, dass in diesen Fällen fast immer die Blutkörper gerade nach Aufhören des Fiebers, nachdem sie bis dahin rasch gefallen waren, zunehmen, obschon die Ernährung eine ungenügende geblieben ist, indem ja das Körpergewicht noch abnimmt.

Dass man sodann nach Aufhören des Fiebers eine rasche Zunahme der Blutkörper beobachtet, würde ebenfalls den Erwartungen entsprechen, wenn nicht dieselbe plötzlich aufhörte, und einer starken und oft sehr lange dauernden Oligocythämie Platz machte und dies in einem Stadium der Krankheit, wo bei vollkommener Apyrexie die Ernährung sich von Tag zu Tag verbessert; für dieses Verhalten muss wohl eine Erklärung gesucht werden.

Postfebrile Oligocythämie.

Leichtenstern,[51]) welcher eine postfebrile Anämie (Oligochromämie) nach Typhus beschreibt (5 Fälle von 6), giebt dafür zwei Deutungen; die eine mir wahrscheinlichere, schon im Jahre 1855 von Panum[52]) angedeutete, lautet: »Es könnte sich wohl so verhalten, dass alsbald nach Aufhören des Fiebers, wenn die Ernährungsbedingungen sich bessern, auch der Wiederersatz des verloren gegangenen Blutes und der Gewebe seinen Anfang nimmt, geschieht die Neubildung der rothen Blutkörper weniger rasch, als die der übrigen Blutbestandtheile, so wird die Blutmasse dadurch verdünnt, sie wird relativ hämoglobulinärmer.

Diese Erklärung hat Vieles für sich; doch sollte 1) bewiesen werden, dass wirklich diese postfebrile Oligochro-

[51]) L. c. p. 24.
[52]) L. c. p. 49.

mämie gerade zu der Zeit ihren Anfang nimmt, wo auch der Wiederersatz des verlorenen Körpermaterials beginnt, [53]) und gerade diesen Beweis hoffte ich durch die zahlreichen und mit vielen Schwierigkeiten verknüpften Wägungen erbringen zu können; 2) aber ist noch zu beweisen, dass, wenn das Körpergewicht steigt, zugleich auch die Gesammtblutmenge zunimmt.

Ueber das Verhalten der Gesammtblutmenge ist bekanntlich schon früh, doch mit wechselndem Erfolge gearbeitet worden; für unsere Zwecke wird es genügen, die Resultate der neueren Forscher auf diesem Gebiete zu berücksichtigen, da die älteren, nach sehr unvollkommenen Methoden arbeitend, zu den widersprechendsten Schlüssen gelangt sind; indem die einen eine ungeheure Abnahme sowohl der festen wie der flüssigen Blutbestandtheile (auf 100,0 Körpergewicht berechnet), die andern aber ein Gleichbleiben der Verhältnisse bei Inanition fanden. Die Hauptvertreter jener Richtung (Chossat, [54]) Bidder-Schmidt, [55]) Collard de Martigny [56]) sind übrigens von Panum [57]) grosser Fehler überführt worden; ihre Gegner Panum, Valentin [58]) und Heidenhein kamen, nach verschiedenen Methoden arbeitend, letzterer nach der Welker'schen, zu demselben Resultat, indem Valentin bei einem durch häufigen Coïtus abgemagerten Widder und einem paralytischen Hunde dieselbe Blutmenge (auf 100,0 Körpergewicht berechnet) fand, wie bei gesunden Thieren und das Gesetz aufstellte: Die Natur hat eine gewisse unveränderliche Blutmenge aufgestellt und behauptet ihre Menge auch in Zehrkrankheiten. Heiden-

[53]) In den Curven von Leichtenstern beginnt die postfebrile Oligochromämie gerade nach Aufhören des Fiebers, also zu einer Zeit, wo meine Patienten noch an Gewicht abnahmen und wo also wenigstens für diese eine Zunahme des Blutes zweifelhaft erscheint.

[54]) Recherches experimentales sur l'inanition, 1843.

[55]) Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Leipzig, 1852.

[56]) Magendie Journal de physiologie T. 8 citirt bei Panum.

[57]) Experimentelle Untersuchungen über die Veränderung der Mengeverhältnisse des Blutes und seiner Bestandtheile bei der Inanition von Prof. Dr. Panum. (Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIX, p. 246.)

[58]) Citirt bei Panum.

hein [59]) verglich die Blutmengen von drei der vollkommenen Inanition unterworfenen Hunden mit fünf gesunden und bestätigte das Valentin'sche Gesetz.

Längere und genau gearbeitete Versuchsreihen hat dann Panum angestellt, [60]) alle bei Hunden; die erste, im Winter 1854—55 angestellte, lieferte das Resultat, dass bei Hunden, die der completen Inanition unterworfen sind (Wasser gestattet), sowohl wenn öftere Transfusionen von Hundeblut gemacht werden, als auch wenn dies unterlassen wird, die Blutmenge dem sich ändernden Körpergewicht proportional bleibt. Im Jahre 1861 begann Panum nach einer besseren (Welker'schen Methode) eine zweite Versuchsreihe, wozu er 5 Hunde von demselben Wurfe verwendete; 2 davon wurden normal gefüttert, 2 der completen und 1 zuerst der completen und dann der incompleten Inanition unterworfen; es stellten sich für das Verhältniss von Gesammtblutmenge zum Körpergewicht des darmreinen Thiers folgende Zahlen heraus: 0,088 0,082 0,084 0,082 0,088 also eine neue Bestätigung des Valentins'chen Gesetzes.

Wenn wir nun also annehmen, dass Gesammtblutmenge und Körpergewicht in einem geraden proportionalen Verhältnisse stehen, so können wir auch beim Typhuspatienten mit einigem Grund behaupten, dass an derselben Stelle in der Curve, wo das Körpergewicht wieder zunimmt, auch die Gesammtblutmenge zu steigen beginnt; wenn nun also von diesem Tage an die absolute Blutkörperzahl dieselbe bleiben würde, so müsste gerade an diesem Tage die Curve zu sinken beginnen und proportional der Gewichtszunahme immer weiter sinken; da es nun aber äusserst wahrscheinlich ist, dass die zelligen Bestandtheile des Blutes zu einer Zeit, wo die übrigen Körpergewebe zunehmen und der Organismus bestrebt ist, seinen Körper wieder einem grösseren Volum, seinem Normalvolum zu nähern, ebenfalls in grösserer Menge gebildet als verbraucht werden, so ist es eigentlich nicht durchaus nothwendig, dass das von Panum ange-

[59]) Citirt bei Panum.
[60]) L. c. p. 49.

deutete Missverhältniss gerade in dieser Zeit sich ausbildet. Es wird also die Curve der relativen Blutkörperzahl von diesem Tage ab steigen, wenn verhältnissmässig mehr Blutkörper gebildet werden, als sich die Gesammtblutmenge vermehrt, sinken, wenn weniger, horizontal verlaufen, wenn beides in gleichem Masse geschieht.

In den vorliegenden Curven nun findet man zu dieser Zeit sehr selten ein Steigen, selten verläuft dieselbe horizontal, sondern in weitaus der Mehrzahl der Fälle sinkt sie von dem Tage ab, wo das Körpergewicht zunimmt und zwar am meisten dann, wenn dasselbe sehr rasch steigt. Dieses Sinken der Curve ist bei den verschiedenen Individuen von sehr verschiedener Dauer, was gar nicht befremden kann, da ja dieses Missverhältniss durch eine Menge von Factoren bedingt ist, wie Gewichtsabnahme und Zunahme, diese von der Qualität und Quantität der zugeführten Nahrung, dem Zustand des Magens und des Darmes, Entfernung des jetzigen Körpergewichts vom Normalkörpergewicht, Entfernung der jetzigen relativen und absoluten Blutkörperzahl von der für das Individuum normalen; Zustand der Blutkörper erzeugenden Organe, Schnelligkeit des Blutkörperzerfalls, Aenderungen der Gesammtblutmenge, die durch Blutdruck und Tonus der Gefässe bedingt sind; Leistungskraft der Nieren etc.

Wie aus den Curven ersichtlich, ist es auch möglich, dass in einer spätern Zeit der Reconvalescenz, wo trotz weiterer Körpergewichtszunahme das Steigen der Curve andeutet, dass die Zunahme der Gesammtblutquantität von der Blutkörperzunahme überholt worden ist, wenn das Gewicht plötzlich besonders stark zunimmt, obiges Missverhältniss wieder grösser wird für kurze Zeit, d. h. die Curve sinkt wieder etwas.

In den meisten Fällen jedoch sieht man gegen das Ende der Reconvalescenz, überhaupt sobald einmal die Curve im Allgemeinen wieder steigt, dieselbe diesen Gewichtsverhältnissen nicht mehr folgen, es scheinen dann oben angedeutete, uns in ihren quantitativen Wirkungen unbekannte Einflüsse die Oberhand gewonnen zu haben.

Posttyphöse Polycythämie.

Nachdem nun der Versuch einer Erklärung der Oligocythämie gemacht ist, ist es ein Leichtes, die derselben öfter vorausgehende relative Polycythämie nach denselben Grundsätzen zu deuten, denn wie jene bei zunehmendem Körpergewicht eintritt, so erfolgt diese unter sonst fast gleich bleibenden Umständen bei abnehmendem Körpergewicht, und wie jenes Absteigen der Curve ein negatives Missverhältniss der Blutkörper zu ihrem im Zunehmen begriffenen Menstruum andeutet, so bedeutet dieses Ansteigen der Curve ein positives Missverhältniss der Blutkörper zu ihrem im Abnehmen begriffenen Menstruum.

Schätzenswerthe Analogien zu diesen noch wenig untersuchten Verhältnissen liefern uns folgende Autoren:

Buntzen[61]) zählte in kurzen Zwischenräumen die Blutkörper von zwei Hunden, welche einige Zeit der Inanition unterworfen waren und dann eine gute Kost bekamen; die Resultate sind in Curvenform wiedergegeben und eine Gewichtscurve ist beigegeben; es nehmen nun während der Inanition die Blutkörper zu, während der Fütterung ab und zwar fängt die Gewichtscurve genau an dem Tage an zu steigen, wo die Blutkörpercurve fällt, und umgekehrt.

Aehnlich verhalten sich die Curven bei zwei anderen Hunden, die zuerst wenig Futter, dann sehr viel und dann wieder wenig erhielten.

Schon 1865 wusste Montezaga,[62]) dass der Kaninchen-Fötus mehr Blutkörper hat, wie die Mutter; aber Ratten, die noch saugen (also noch stark im Wachsen begriffen sind), weniger als die Mutter.

Lépine[63]) (Hayem's Methode) fand beim Neugeborenen in den ersten 24 Stunden 6,0 Millionen Blutkörper; in einigen Tagen, wenn das Gewicht nicht mehr abnimmt, nur noch 5,0 Millionen; er bemerkt jedoch, wenn aus pathologischen

[61]) Buntzen l. c. p. 19.

[62]) Montezaga del globulimetro. Milano, 1865. Citirt v. Malassez, Arch. de Physiol. 1875.

[63]) Citirt im Jahrb. v. Hoffmann und Schwalbe, 1878, p. 50.

Gründen das Gewicht wieder abnimmt, so nehmen die Blutkörper in gleichem Maasse zu.

Nach Samuel[64]) steigen beim Neugeborenen in den ersten 24 Stunden die Blutkörper von 5 auf 6 Millionen, nach der Ansicht dieses Autors wegen Abnahme des Körpergewichts.

Sörensen[65]) fand bei Kindern von 5 Jahren eine geringere Butkörperzahl, wie bei Neugeborenen oder Erwachsenen; die höchsten Zahlen geben Erwachsene vom 19. bis 22. Jahr.

Nach Leichtenstern,[66]) der über die grösste Zahl von untersuchten gesunden Individuen verfügt, haben Neugeborene die grössten Hämoglobinmengen; die geringsten Kinder von 1—5 Jahren; ein starkes Steigen beginnt erst im Alter von 16—20 Jahren, und es fällt der physiologische Hochstand für Erwachsene in die Jahre 26—40.

Es tritt also, wie obige Data beweisen, auch der physiologische Tiefstand für Blutkörper und Hämoglobin zu der Zeit ein, wo das Körpergewicht am raschesten zunimmt und erst, wenn die Gewichtszunahme aufgehört hat, wird der physiologische Hochstand, etwas später für das Hämoglobin wie für die Blutkörper, erreicht.

Wenn es nun klar geworden, dass Zunahme und Abnahme des Körpergewichts auch bei der Hauptzahl der Typhuspatienten zu der relativen Blutkörpermenge in einem gewissen Verhältniss steht, so drängt sich unmittelbar die Frage auf, wie sind denn die Fälle zu erklären, wo dieses Verhältniss nicht zu bestehen scheint? Es sprechen zwar einige dieser Curven nicht gerade für, doch auch nicht gerade gegen dasselbe, aus dem einfachen Grunde, weil Blutkörperzählung und Wägung nicht zusammengefallen sind, oder weil eine der beiden Bestimmungen zu wenig oft für einen speciellen Fall konnten ausgeführt werden; auch mögen

---

[64]) Comp. der allg. Pathol.
[65]) L. c. p. 14.
[66]) L. c. p. 24.

einige Zählungsfehler zur Unklarheit einiger Curven mitgewirkt haben; wenn wir jedoch Curve XIV betrachten, das in dieser Hinsicht eclatanteste Beispiel, so sehen wir vom 1. bis zum 10. die Blutkörper rasch zunehmen bei gleichbleibendem Körpergewicht. Diese Zunahme ist so bedeutend und zudem auf 3 Zählungen gestützt, dass es ganz unmöglich ist, dieselbe auf irgend einen Fehler zu beziehen, auch ist die Wahrscheinlichkeit eines 3 Mal sich wiederholenden Wägfehlers äusserst gering. Ein ähnliches Verhältniss treffen wir in Curve IX, wo jedoch die Wägungen etwas spärlicher ausgefallen sind. Curve VIII weist zwar Gewichtsabnahme und Polycythämie auf, doch geht estere der letzteren eine Woche voran. Curve IV ist ganz ähnlich den Curven von Leichtenstern und meinen beiden letzten Curven (Pneunomie und Polyarthritis), wo die postfebrile Oligocythämie gerade auf das Fieber folgt und keine postfebrile Gewichtsabnahme eintritt (Letzteres für die Leichtenstern'schen nicht sicher, doch anzunehmen); Curve XIII kann hier nicht in Betracht kommen, da sie überhaupt nicht in unser Schema passt, indem die Fehler und Schwankung wahrscheinlich grösser ausgefallen sind, als die von Typhus herrührenden Veränderungen. Auch Curve VI muss ausser Betracht fallen wegen der ganz besondern, bei Typhus sonst gar nicht vorkommenden Gewichtsverhältnisse (vide Krankengeschichte). Vergleichbar und leicht erklärlich ist jedoch Cuve III, wo weder Gewichtsabnahme noch Polycythämie eintrat.

Es bleiben also übrig Curve VIII, IX und XIV; da nun alle 3 Patienten, welche diese Curven geliefert haben, junge und kräftige Individuen sind und auch nicht sehr schwere Typhen durchgemacht haben, könnte man annehmen, die Blutkörper hätten sich eben in diesen speciellen Fällen ungewöhnlich rasch ersetzt, d. h. ihr relatives Zunehmen entspricht einem absoluten und nicht einer Abnahme der flüssigen Theile der Gesammtblutmenge. Wenn nun auch Niemand wird beweisen können, dass eine Zunahme der Gesammtblutkörper-Quantität in 7 Tagen um 15 % und 25 % und in 9 Tagen sogar um 33 %, wie in diesen Fällen, unmöglich sei, so klingt denn doch eine solche Hypothese zu

unwahrscheinlich, und wir werden wohl gut thun, anzunehmen, dass eben in diesen Fällen eine Abnahme der Gesammtblut-Quantität stattgefunden hat, die nicht durch Abnahme des Körpergewichts ist bedingt worden.

Die Existenz eines zweiten auf Verkleinerung der Gesammtblutmenge wirkenden Momentes wird um so wahrscheinlicher, wenn man bei einigen Curven, wo Bultkörperabnahme mit Gewichtszunahme einhergeht, diese Factoren in Procent ausrechnet und dann sieht, dass sie sich in quantitativer Beziehung nicht decken.

Curve II:	Körpergewichtsabnahme	2,5 Procent.
	Relat. Blutkörperzunahme	37 »
Curve XIX:	Körpergewichtsabnahme	3,9 »
	Relat. Blutkörperzunahme	25 »
Curve XXII:	Körpergewichtsabnahme	4,5 »
	Relat. Blutkörperzunahme	28,5 »

Es ist zwar nicht meine Absicht, mich in weiteren physiologischen Hypothesen zu ergehen, um diesem zweiten bedingenden Umstande gerecht zu werden; ich möchte nur noch darauf aufmerksam machen, dass möglicher Weise Aenderungen des Blutdrucks und des Gefässtonus, einhergehend mit vermehrter oder verminderter Durchlässigkeit des Gefässsystems für Flüssigkeiten hier in Frage kommen. Denn wie z. B. nach Typhus und andern eingreifenden Processen vorübergehend wohl sich morbus maculosus entwickelt, so häufiger und leichter auch eine vorübergehende Bluteindickung durch vermehrte Trassudation von Serum.

Prof. Immermann [67]) drückt sich in dieser Hinsicht ungefähr so aus: »Im normalen Verlaufe der Reconvalescenz geht sowohl die Herzerholung und die durch Anbildung neuen Plasma-Eiweisses bewirkte Expansion des verkleinerten Blutvolumens mit der functionellen und untritiven Restitution der Capillarwände dermassen synchron Hand in Hand, dass in keiner Phase dieser Ausgleichungsprocesse ein stärkeres Missverhältniss zwischen der wachsenden Grösse der Blutmasse, sowie der wachsenden Herzenergie einerseits und der wachsenden Resistenz der Capillarwände anderer-

[67]) Immermann, Handb. der allg. Ernährungsstörungen.

seits entsteht. Entwickelt sich nun aber die Herzkraft und die Blutmenge rascher, als die Restitution der Capillarwände vor sich geht, so sind die Momente zu einer hämorrhagischen Diathese geschaffen.«

Ich glaube nun, es wäre nicht unmöglich, dass dieses Missverhältniss zwischen Zunahme der Herzkraft und Regeneration der Capillarwände bei den meisten Typhus, doch viel früher, d. h. gerade nach Aufhören des Fiebers und in viel geringerem Grade, wie dies zum Zustandekommen eines morbus maculosus nothwendig ist, eintrifft; es würden in diesem Falle keine Blutkörper, sondern nur Serum austreten und so eine relative Zunahme der Blutkörper bewirken. Es gewinnt diese Hypothese noch mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dass gerade zu dieser Zeit fast alle Gewebe des Körpers zu ihrer Regeneration grössere Massen von Nährflüssigkeit bedürfen.

Es können ja übrigens bei sinkendem oder aufgehobenem Gefässtonus, wie Gergens [68]) bei curarisirten Fröschen und bei solchen mit zerstörtem Rückenmark nachgewiesen hat, enorme Mengen Serum das Gefässsystem verlassen und sogar Tuschpartikel aus dem Gefässsystem in die Lymphsäcke übertreten, und dies bei anatomisch normalen Gefässen.

Doch es sei die Erforschung dieser Verhältnisse den Physiologen überlassen; mir war es hauptsächlich darum zu thun, das in meinen Untersuchungen selbst liegende Material auch nach dieser Richtung hin auszunützen.

Nachdem nun gezeigt worden ist, dass das Valentin'sche Gesetz zur Erklärung der posttyphösen Polycythämie nicht vollkommen ausreicht, ist in Betreff der postfebrilen Oligocythämie noch folgende Frage zu lösen:

Beruht die starke relative Blutkörperabnahme in der Reconvalescenz, die in weitaus der Mehrzahl der Fälle zu derselben Zeit wie die Körpergewichtszunahme beginnt, nur auf der Zunahme des Plasmavolumens, welche der Zunahme des Körpergewichts entspricht oder hat dieselbe noch andere Veranlassungen, d. h. decken sich Blutkörperabnahme und

[68]) Ueber die Veränderungen der Gefässwände bei aufgehobenem Tonus. Pflüger's Archiv, XIII. p. 591.

Körpergewichtszunahme auch in numerischer, nicht nur in zeitlicher Beziehung?

Diese Frage ist leichter zu lösen, als dies auf den ersten Blick scheinen mag; denn nimmt man an, dass die von Bischoff und Vierordt, von jenem nach der Welker'schen Methode, von diesem aus den Kreislaufverhältnissen berechnete Zahl (7,5 %) wirklich den Theil des Körpergewichtes repräsentirt, der beim gesunden Menschen auf die Blutmenge fällt und supponirt man, dass die Gesammtblutmenge im gleichen Verhältniss wie das Körpergewicht steigt, so müsste z. B. in Curve XXII am 11. November der betreffende Patient bei einem Körpergewicht von 52 Kilo $0{,}075 \times 52 = 3{,}9$ Kilo Blut haben. Es hatte nun an jenem Tage der Patient in einem Cmm. Blut 4,406,400 Blutkörper, also in 3,9 Kilo[69]) 17,2 Billionen.

Es nahm nun von diesem Tage ab das Gewicht zu, die relative Blutkörperzahl ab, und zwar so, dass am 19. November das Körpergewicht 55 Kilo, die relative Blutkörperzahl nur noch 3,693,600 betrug, woraus sich auf dieselbe Art der angebliche Werth für die totale Blutkörperzahl berechnen lässt; derselbe müsste natürlich um so viel grösser sein, als die Blutkörper sich in dieser Zeit vermehrt haben; doch derselbe ist kleiner und beträgt nur 15,2 Billionen, ein Verhältniss, wie ich es auch noch bei anderen Curven gefunden habe. Es bleibt also die Wahl anzunehmen: entweder es hat zu einer Zeit, wo alle andern Gewebe in Regeneration begriffen sind, eine wirkliche Abnahme der Gesammtblutkörperzahl stattgefunden, oder aber es hat die Gesammtblutmenge mehr zugenommen, als der Zunahme des Körpergwichts nach hätte können erwartet werden. Es liegt nun gewiss auf der Hand, dass die erste Annahme

---

[69]) Damit diese Berechnung einigermassen Anspruch auf Richtigkeit stellen kann, muss man annehmen, dass die Blutkörper im ganzen Gefässsystem ungefähr gleich vertheilt seien. Nach Vierordt kommen auf 10,000 Blutkörper im arteriellen Blut 10,003 im venösen. Lesser's (citirt bei Tarchanoff l. c. s.) Beobachtungen in dieser Hinsicht führen ihn zum Schluss, dass der Hämoglobingehalt im Blute der arteriellen Stämme, der grossen Venen der Extremitäten, der Vena portæ und des rechten Herzens derselbe ist.

aller physiologischen Wahrscheinlichkeit entbehrt; vielmehr erscheint es allein berechtigt, für die gedachte Periode der Reconvalescenz ein Wachsthum des Plasmavolums zu supponiren, welches das Wachsthum des Körpergewichts übertrifft.

Wenn wir nun auch über Gesammtblutmenge beim Menschen nichts wissen, was im Stande wäre, obige Behauptung zu stützen, da wir dieselbe einstweilen am lebenden Menschen nicht bestimmen können, so findet sich doch ein Analogon für diese Verhältnisse in der Litteratur.

Schon Valentin [70]) sagte nämlich, dass Individuen, die grössere Quantitäten von Fett, Horn und Sehnenbestandtheile besitzen, Gewebe, die fast kein Blut zu ihrem Unterhalt brauchen, eine kleinere Gesammtblutmenge haben, wie andere; auch Panum [71]) wies für einen fetten Hund ähnliche Verhältnisse nach. Dann fanden Valentin und Boussignault [72]) dass, während Fett angesetzt wird, die Gesammtblutmenge zwar zunimmt, aber weniger wie das Körpergewicht. Nach einer ganz anderen Methode arbeitend, kam Malassez [73]) bei 2 Meerschweinchen, von denen das eine gemästet, das andere nur spärlich ernährt wurde, zu demselben Resultat. Voit [74]) bringt diese Umstände mit der Menge des Circulationseiweisses in Zusammenhang und sagt: »Die Menge des Blutes und der Blutkörperchen steht mit der Menge des Circulationseiweisses in Beziehung und es findet sich in einem fetten Körper verhältnissmässig weniger Blut, als in einem fettarmen.

Ueber den Menschen sind in dieser Beziehung keine Angaben zu finden; wir wissen zwar durch Leichtenstern und andere, dass der relative Hämoglobingehalt bei fetten

[70]) Schmidt's Jahrbücher 1867, XXXIII, p. 360.

[71]) Die Blutmenge neugeborener Hunde und das Verhältniss ihrer Blutbestandtheile verglichen mit denen der Mutter und ihrer älteren Geschwister. Arch. f. pathol. Anatomie, XXIX, p. 481.

[72]) Citirt von Malassez, Arch. de physiol. 1875, p. 276.

[73]) Recherches sur quelques variations que présente la masse totale du sang. Arch. de physiol. 1875, p. 200.

[74]) Ueber den Eiweissumsatz bei Zufuhr von Eiweiss und Fett etc., Zeitschrift f. Biologie. 1869, p. 329.

Leuten geringer ist, als bei anderen; doch geht es aus jenen Untersuchungen nicht hervor, ob sich jene Personen noch in Körpergewichtszunahme befanden und desshalb das Blut verdünnt war und dann sind Schlüsse von dem relativen Hämoglobingehalt auf absoluten mit grosser Vorsicht zu ziehen. Doch haben wir durchaus keinen Grund, anzunehmen, dass es sich beim Menschen in dieser Hinsicht anders verhalte, besonders da es bekannt ist, dass von fetten Leuten Blutverluste viel weniger gut ertragen werden, wie von magern.

Wenn also sehr fette Leute weniger Blut haben, wie normale, so wird es wohl ziemlich wahrscheinlich sein, dass sehr magere, wie Typhusreconvalescenten, eben mehr haben als normale, d. h. mehr als ihrem Körpergewicht zukommt; ebenso dürfen wir annehmen, dass, wenn einerseits bei Personen, welche Fett ansetzen, das zu seiner Ernährung fast kein Blut braucht, die Blutmenge weniger rasch, als das Körpergewicht zunimmt, dieselbe andererseits rascher zunimmt, wie das Körpergewicht bei Typhusreconvalescenten, welche hauptsächlich an den Muskeln und anderen sehr blutbedürftigen Organen zusetzen.

Schliesslich ist es vielleicht nicht unwichtig und trägt zur raschen Wiederherstellung der ursprünglichen Blutquantität bei, dass bei Reconvalescenten das neu sich bildende Blutquantum nur in die von früher her vorhandenen Gefässe wieder einzuströmen braucht oder vielmehr das nicht mehr gefüllte Gefässsystem auf seinen früheren, demselben normaler Weise zukommenden Füllungsgrad zu bringen hat; wie denn auch der am Anfange der Reconvalescenz kleine und weiche Puls langsam wieder grösser und härter wird. Bei fett werdenden Personen dagegen hat das Gefässsystem bereits seine Normalfüllung in der Zeit, wo wegen Vermehrung des Körpergewichts die Blutmenge noch steigen sollte.

Die Erklärung der postfebrilen Oligocythämie würde endlich folgendermassen lauten: Einige Zeit nach eingetretener Apyrexie beginnt, sobald das Körpergewicht zunimmt, ein rasches Wachsthum der Gesammtblutmenge, entsprechend vor Allem dem zunehmenden Gewichte des Gesammtkörpers selbst, und begünstigt ausserdem durch die andern

erwähnten Umstände; da nun aber die Blutkörper sich nicht in gleichem Maassstabe vermehren, wie die übrigen ungeformten Blutbestandtheile, so tritt ein Missverhältniss zu Gunsten der letzteren ein, welches um so grösser ausfällt und um so länger besteht, je rascher das Körpergewicht zunimmt und je länger diese Zunahme andauert.

Es sei noch bemerkt, dass allerdings in einigen Fällen die Gesammtblutmenge nicht mehr zuzunehmen scheint, als dies dem Steigen des Körpergewichts nach erwartet werden kann; dieselben betreffen hauptsächlich die spätere Reconvalescenz, bevor die Curve definitiv steigt, doch sehe ich von einer weitern Besprechung dieser Verhältnisse ab, da die Arbeit zu wenig sichere Data hiefür liefert; es wird für eine erste derartige Unternehmung genügen, auf diesen, wenn auch nur bedingten Zusammenhang zwischen Körpergewicht und relativer Blutköperzahl aufmerksam gemacht zu haben, und es wird späteren Untersuchern leichter sein, diese Einflüsse mit grösserer Sicherheit für den einzelnen Fall und auch quantitativ zu berechnen, wenn nämlich die ganze Untersuchung von Anfang an hiefür eingerichtet wird, was hier der Unkenntniss der Verhältnisse wegen nicht der Fall war, und wenn darauf gesehen wird, dass Blutkörperzählung und Gewichtsbestimmung immer auf denselben Tag fallen, und auch an keinem Tage die Zählung versäumt wird, wo man mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Wellenhöhe oder ein Wellenthal der Curve vermuthen kann.

Résumé.

Das Hauptresultat für die meisten Fälle der betreffenden Epidemie bei oben erwähnter Therapie ist Folgendes:

I. Die relative Blutkörperzahl nimmt im Verlaufe des Fiebers, hie und da erst, wenn dasselbe einige Zeit angehalten hat, sichtlich ab.

II. Es tritt sogleich nach Aufhören des Fiebers, wenn das Körpergewicht noch weiter abnimmt, eine meist rasch vorübergehende relative (posttyphöse) Polycythämie ein.

III. Dieselbe beginnt sich zurückzubilden, sobald das Körpergewicht zunimmt und macht

IV. einer relativen Oligocythämie Platz, die ihren tiefsten Stand erreicht, wenn das Körpergewicht zum ersten Mal stark zugenommnn hat.

V. Diese Oligocythämie der Reconvalescenz ist meist ausgebildeter und immer von längerer Dauer, wie die der Fieberperiode.

VI. Die normale Blutkörperzahl wird langsam, meist unter grossen Schwankungen in Wochen bis Monaten wieder erreicht.

VII. Complicationen und Nachkrankheiten ändern diese Verhältnisse fast immer, die meisten derselben in unberechenbarer Weise.

VIII. Nur Recidive, länger dauernde Nachfieber und Darmblutungen setzen in allen untersuchten Fällen eine sichtliche Abnahme der Blutkörper.

Mit Wahrscheinlichkeit geht theils aus der Vergleichung mit Resultaten anderer Autoren hervor:

IX. Die posttyphöse Polycythämie beruht auf einer Eindickung des Blutes, die meist grösser ist, wie nach der Abnahme des Körpergewichts zu erwarten wäre.

X. Die postfebrile Oligocythämie beruht auf einem rascheren Anwachsen der flüssigen Blutbestandtheile wie der Blutkörper.

XI. Die Gesammtblutmenge nimmt in der Reconvalescenz rascher zu, als dies dem Valentin'schen Gesetze entspricht.

II. THEIL.

HÄMOGLOBIN-BESTIMMUNGEN.

Einleitung.

Meine Bestimmungen des Blutfarbstoffs wurden blos mit der Absicht unternommen, eine Controlle der mittelst der Blutkörperzählung gewonnenen Resultate zu erlangen auf Empfehlung von Herrn Prof. Miescher, der mir zu diesem Zwecke den Hüfner'schen Spectrophotometer des physiologischen Instituts zur Verfügung stellte und mich in den Gebrauch desselben einführte. Obschon es mir offenbar wegen zu geringer Uebung meines Auges wohl noch nicht gelungen ist, so genau übereinstimmende Resultate zu erhalten, wie sie der Apparat bei gründlicher Einübung an demselben liefern kann, und auch der ermüdende Einfluss meiner ärztlichen Thätigkeit sich häufig störend erwies, so sind die Ergebnisse der Mittheilung nicht ganz unwerth, weil sie, wenigstens im Groben, eine Bestätigung der Zählungsresultate liefern.

Ich erlaube mir noch an dieser Stelle Herrn Prof. Miescher sowohl für die Ueberlassung, als auch für die Einführung in den Gebrauch des etwas complicirten Hüfner'schen Apparates meinen besten Dank abzustatten.

I.

Blutfarbstoff-Bestimmungen

anderer Autoren

bei

TYPHUS ABDOMINALIS.

Quinke[1]) fand nach der Preyer'schen Methode, wenn er den Hämoglobingehalt des normalen Blutes = 1 setzt bei Typhus folgende Werthe:

I.	Woche	0,90
I—II.	»	0,89
I.	»	0,99
I.	»	0,89
IV.	»	0,87

NB. Es sind dies nicht Durchschnittswerthe, sondern die bei Einzelbestimmungen gefundenen Zahlen.

Quinquaud,[2]) der aus dem Sauerstoff-Absorbtionsvermögen des Blutes das Hämoglobin bestimmte und nach diesem Verfahren für menschliches Blut den normalen Mittelwerth 12,5—13,0 Hämoglobin findet, theilt über seine Farbstoffbestimmungen bei Typhus Folgendes mit:

12.	Tag	12,0
13.	»	11,5
15.	»	9,6
15.	»	9,6
18.	»	10,1

in der Reconvalescenz 12,0 (nähere Zeitangabe fehlt).

[1]) Virchow's Archiv. Bd. 54.

[2]) Sur les variations de l'hémoglobine dans les maladies. Compt. rend. LXXVII. No. 6.

Convert,[3]) dessen Bestimmungen nach der Preyer'schen Methode bei 2 jüngeren gesunden Männern 14,8 und 14,4 % Hämoglobin ergaben, findet einmal am 8. Tage der Erkrankung 12,2 %.

Arnheim[4]) (Hayem's Apparat) sah bei einem untersuchten Typhus das Hämoglobin während des Fiebers nur wenig abnehmen, beträchtlich in der Reconvalescenz, aber bei zunehmender Blutkörperzahl (bei Pocken Abnahme während des Fiebers, bei Scharlach und Masern nicht; zu einigen Untersuchungen ist Leichenblut benützt worden).

Die ersten zusammenhängenden Reihen von Hämoglobin-Bestimmungen im Verlauf von Typhus verdanken wir O. Leichtenstern,[5]) der sich der ursprünglichen Vierordt'schen Methode bediente, deren Weiterentwicklung der Hüfner'sche Apparat darstellt; es sind somit seine Resultate noch relativ am ehesten mit meinen vergleichbar. Nach seinen Erfahrungen soll während des Fiebers der Hämoglobingehalt fast immer annähernd normal bleiben (5 von 6 Fällen), um dann im Laufe der Reconvalescenz beträchtlich zu sinken; nur in 1 von 6 Fällen fehlt diese sonst sehr deutlich entwickelte postfebrile Oligochromämie.

II.

Eigene Untersuchungen.

A. Methode.

Es kann nicht im Zwecke dieser Arbeit liegen, eine ausführliche Beschreibung der Hüfner'schen Methode zu geben;

[3]) De l'hémoglobine et de ses rapports quantitatifs dans diverses maladies. Neuchâtel 1872.

[4]) L. c. I. Theil, p. 17.

[5]) Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes in gesunden und kranken Zuständen. Leipzig, 1878.

dieselbe ist von Hüfner [6]) selbst genau beschrieben worden und hat auch in der neuesten Auflage des Handbuchs der Physiologie von Hermann eine kurze Besprechung gefunden.

Die Photometrie der Absorptionsspectren, bekanntlich von Vierordt zuerst als Methode für quantitative Bestimmung der Farbstoffe in die Wissenschaft und speciell in die Physiologie eingeführt, ist von Hüfner in einem Punkte wesentlich verbessert worden. Während nämlich Vierordt diejenige Hälfte des Lichtes, welche frei einfällt, durch Veränderung der Spaltweite der durch die absorbirende Lösung gegangenen Lichthälfte gleichmacht und die Spaltweite als Maass für das Verhältniss der Lichtstärken benützt, stellt Hüfner die Compensation her, indem er die frei einfallende Lichthälfte durch passende Spiegelung polarisirt und durch Drehung eines Nikol dieselbe soweit schwächt, bis sie gleich ist dem durch den Farbstoff gehenden Theile des Lichtes. Aus dem Drehungswinkel wird alsdann das Verhältniss zwischen dem geschwächten und dem ursprünglichen Lichte berechnet; ein Rauchglaskeil kann vor dem nicht mit Polarisationsspiegeln versehenen Theile des Spaltes verschoben werden, um vor dem Versuche die unpolarisirte und desshalb stärkere Lichthälfte der polarisirten gleich zu machen.

Mit dieser, ursprünglich von Zöllner herrührenden, photometrischen Ergänzung erreicht man den Vortheil, dass man in beiden Lichthälften genau identische Spectralbezirke hat, während die Veränderung der Spaltweite nach Vierordt andere Lichtarten mit etwas anderen Absorptionsverhältnissen zur Wirkung bringt.

Die quantitative Bestimmung eines Farbstoffs in einer Lösung beruht darauf, dass nach Vierordt der Enstinctionscoefficient (ε) proportional ist der Concentration (c) und das Verhalten beider also eine typische Constante (A). Ist nun A ein für alle Mal aus Lösungen von bestimmtem Gehalt festgestellt, auf Grund ihrer Enstinctions-Coefficienten und für einen bestimmten Spectralbezirk, so ist für jede gesuchte

[6]) Hüfner: Quantitative Spectralanalyse. Journal für pract. Chemie. 1877, Bd. XVI und Zeitschrift für physiolog. Chemie 1877—78, p. 322 1879 (Van Noorden).

Concentration (c = Gewichtsmenge Farbstoff in der Gewichtseinheit der Lösung)

$$c = A\,\varepsilon$$

Da nun, wenn 1 die ursprüngliche Lichtstärke und J den nach der Absorption übrig bleibenden Lichtstärkerest bedeutet, nach Hüfner

$$\varepsilon = -\log J;$$

da ferner für Nikols, die nach der Drehung von einer ursprünglichen Helligkeit übrigbleibende Lichtstärke J^1 ausgedrückt wird durch

$$J^1 = \cos^2 \varphi,$$

so ist also, wenn beide Lichthälften gleich werden,

$$J^1 = J$$

und

$$c = -2\,A \log \cos \varphi.$$

Für den Blutfarbstoff hat in ausführlichen Versuchsreihen, die zum Theil gemeinschaftlich mit v. Noorden ausgeführt sind, Hüfner [7]) für 2 Spectralbezirke die Constanten bestimmt, nämlich für D 32 — 53 E (Frauenhofer) A = 0,001,330
» D 63 — 84 E (») A^1 = 0,001,000.

Ist zur Herstellung einer die Untersuchung passenden Lösung die Gewichtseinheit Blut mit n — 1 Theilen Wasser versezt worden, so ist der Hämoglobingehalt C der Gewichtseinheit im verdünnten Blute [8])

$$C = -2\,A\,n. \log \cos \varphi.$$

Die zur Untersuchung bestimmten Blutproben wurden in möglichst übereinstimmender Weise stets aus einem kleinen Hautschnitt an der Streckseite des Vorderarms, ohne irgend welchen Druck auszuüben, mit dem capillaren Ende einer vorher gewogenen und durch ein Cautschoukhütchen verschlossenen Pipette aufgesogen und diese sofort gewogen. Die verwendeten Mengen betrugen zwischen 0,018 und 0,030 gr., welche mit der 180—250fachen Menge Wasser verdünnt wurden. Die Bestimmungen geschahen alle im 1. Spectralbezirk (D 32 — 53 E) und wurden mittelst der

[7]) L. c. p. 68.

[8]) Die aus dem höheren specifischen Gewichte des Blutes entspringende Ungenauigkeit wird als bedeutungslos vernachlässigt.

Constante 0,001330 ausgerechnet, nur wenige auch noch im 2. Spectralbezirk; in allen Fällen aber in zwei benachbarten Quadranten, wodurch der Fehler der Centrirung des Nikol ausgeglichen wurde.

Controlversuche.

Als Anhaltspunkt, sowohl für die Leistungsfähigkeit meines Auges, als für Genauigkeit des Apparats bei verschiedenen Verdünnungen mögen folgende Versuche dienen:

I. Versuch.

Es wurden aus defibrinirtem Ochsenblut 3 Hämoglobinlösungen dargestellt, die unter sich in folgendem Verdünnungsverhältniss standen:

I. II. III.
8 : 7 : 5

und dann wurde deren Hämoglobingehalt im 1. und 2. Spectralbezirk bestimmt.

1. Spectralbezirk.

I. 0,0003567 × 8 = 0,002854
II. 0,0004116 × 7 = 0,002881
III. 0,000588 × 5 = 0,002940

also

Abweichung v. Mittel
100 I. 0,2854 + 0,0038 = 1,3 %
100 II. 0,2881 + 0,0011 = 0,38 %
100 III. 0,2940 + 0,0048 = 1,6 %

2. Spectralbezirk.

I. 0,0004032 × 8 = 0,0032256
II. 0,0004543 × 7 = 0,0031801
III. 0,0005981 × 5 = 0,0029905

also

Abweichung v. Mittel
100 I. 0,32256 + 0,00935 = 2,9 %
100 II. 0,31801 + 0,00480 = 1,5 %
100 III. 0,29905 — 0,01416 = 4,5 %

II. Versuch.

Einem 18jährigen, gesund aussehenden Zimmermann, der wegen einer starken Contusion seit circa 10 Tagen das Bett hütete, wurde ein Aderlass von 9,7 gr. gemacht und folgende Verdünnungen dargestellt:

a = $^1/_{200}$ b = $^1/_{250}$ c = $^1/_{300}$.

Die Resultate waren folgende:

1. Spectralbezirk.

	φ	Hämogl.-Procente des Blutes.	Abweich. v. Mittel in % des Blutes.	Abweich. v. Mittel in % d. Häm.-Geh.
a	57° 9′	14,13	— 0,45	3,0
b	53° 12′	14,80	+ 0,22	1,5
c	49° 18′	14,82	+ 0,24	1,6

2. Spectralbezirk:

a	I. 63° 21′	13,928	— 0,11	0,7
	II. 63° 0′	13,718	— 0,32	2,3
b	59° 21′	14,610	+ 0,57	4,0
c	54° 3′	13,878	— 0,16	1,1

III. Versuch.

Einem Wärter wurde auf dieselbe Art, wie dies bei allen Typhuspatienten geschehen ist, eine Blutprobe von 0,095 gr. entzogen und davon 2 Verdünnungen hergestellt; der Hämoglobingehalt war im 1. Spectralbezirk:

I. $^1/_{181}$ = 14,1 %

II. $^1/_{264}$ = 13,7 %

In diesen 3 Controllversuchen kamen diejenigen Fehler zur Geltung, die bedingt werden durch unvollkommene Leistung des Apparates oder des Auges, entsprungen aus nicht völlig gleicher Helligkeit beider Hälften des Gesichtsfeldes vor und nach der Drehung des Nikols, sowie endlich durch Ungenauigkeiten der Verdünnung, welche letztern indess bei Versuch I und II wegen der relativ grossen Blutmengen kaum in Betracht kommen. Für die durch Eindickung bei der Blutgewinnung entstehenden Fehler, sowie für die Elimination der durch Einflüsse wie Mahlzeit, Getränkzufuhr, Schwitzen etc. herbeigeführten zufälligen Schwankungen des

Hämoglobingehaltes gelten dieselben Bemerkungen, wie bei der Blutkörperzählung (p. 23 ff.). Aus der Pipette verdunstete auch während einer Stunde von der Zeit an, wo sie auf der Wage angelangt war, keine wägbare Quantität. Die Bestimmung der Blutquantität ist in diesen Versuchen genauer, als bei der Blutkörperbestimmung und der Vierordt'schen Methode, insofern dort die ursprüngliche Blutquantität dem Volum nach bestimmt wird, weil so geringe Mengen viel genauer gewogen, als gemessen werden können.

— – –

B. Hämoglobinbestimmungen.

a) Vorbemerkung.

Da es nicht möglich war, jeden Patienten so oft zu untersuchen, dass von jedem eine Hämoglobincurve hätte dargestellt werden können, sind auch verschiedene Einzelbestimmungen in die Arbeit aufgenommen worden. Dieselben haben natürlich nur dann einen Werth, wenn ihre Resultate können verglichen werden mit der dem Gesunden zukommenden Hämoglobinmenge, welche im Allgemeinen für den erwachsenen Mann auf 15 % geschätzt wird; doch sind die Angaben der einzelnen Autoren ziemlich verschieden, was nicht wundern kann, da ja der Hämoglobingehalt, wie im I. Theil ist gezeigt worden, nach Leichtenstern grossen Schwankungen unterworfen ist; dieselben sind hauptsächlich bedingt durch Unterschiede des Geschlechts, des Alters und der Individualität. Erstere betragen nach Leichtenstern 7 %; der zweite wird ausgedrückt durch folgende Zahlen, wenn der Hämoglobingehalt des Neugebornen

= 100 gesetzt wird (Leichtenstern)

½— 5 Jahre	=	55
5—15 »	=	58
15—25 »	=	64
25—45 »	=	72
45—60 »	=	63

Ein wesentlicher Uebelstand dieser Leichtenstern'schen Angaben ist das Fehlen aller Details über seine Einzelbe-

stimmungen, insbesondere der Minimal- und Maximalzahlen; die von ihm ausschliesslich mitgetheilten Durchschnittszahlen können allenfalls benützt werden zur Vergleichung mit ähnlichen Mittelzahlen aus grossen Beobachtungsreihen; ob aber der bei einer Einzelbestimmung gefundene Werth oder auch das Mittel einer geringen Zahl von Beobachtungen noch innerhalb der normalen Grenzen fällt, ist daraus nicht ersichtlich.

Es stehen somit zur Ermittlung der Grösse der individuellen Unterschiede nur folgende Zahlen zur Verfügung:

1) Leichtenstern:

Gesunder Mann 32 Jahre 13,97 % Hg.
» » 28 » 16,32 % »

ausgerechnet mittelst der alten Hüfner'schen Constante für den 2. Spectralbezirk 0,001154.

2) Wiskemann:[9])[10])

24jähriger	gesunder	Student	1,393
27 »	»	»	1,121
25 »	»	»	1,209
22 »	»	»	1,096
24 »	»	»	1,002
21 »	»	»	1,042
21 »	kräftiger	Mann	0,929

Wir sehen also bei Individuen, die nicht nur in Bezug auf ihr Alter, sondern auch hinsichtlich ihrer Beschäftigung und wahrscheinlich auch der sonstigen Lebensbedingungen nicht weit auseinander stehen, immerhin beträchtliche Schwankungen des relativen Hämoglobingehaltes vorkommen; die Grösse eben dieser Schwankungen nun hat uns stets als Maassstab der Vergleichbarkeit der bei Kranken gefundenen Hämoglobinmengen mit der für den Gesunden als Norm betrachteten Menge zu gelten; denn diese Schwankungen repräsentiren eine Fehlerquelle, die nie kleiner wird, auch

[9]) Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes. Zeitschr. für Biologie. 1876, p. 434.

[10]) Die hier angegebenen Zahlen sind Enstinctions-Coefficienten des 2. Hämoglobinabsorptionsbandes, nach der Vierordt'schen Methode ausgerechnete, unter sich vergleichbare Grössen.

wenn noch so grosse Fehlergrenzenbestimmungen für die verschiedenen Apparate zu Gebote stehen.

Da nun sowohl Leichtenstern einen vom Hüfner'schen abweichenden Spectralbezirk benützte, für welchen die Constante nicht bestimmt ist, und ferner Wiskemann seinen Spectralbezirk nur höchst ungenau angiebt, so war ich genöthigt, zur Vergleichung mit dem Typhusblut das in möglichst gleicher Weise gewonnene Blut von 10 normalen Individuen zu benützen; sowohl die Typhuspatienten als die normalen Individuen waren alle männlichen Geschlechts und fast alle aus der Altersklasse 19—28 Jahre. Gleichzeitig und von denselben Individuen wurde eine Portion Blut zur Blutkörperzählung entnommen und auf der folgenden Tabelle auch der Theil Hämoglobin, der einem Blutkörper zukommt, ausgerechnet.

Die erhaltenen Hämoglobinmengen zeigen ziemlich bedeutende Verschiedenheiten; als Minimum aller 16 Einzelbestimmungen wurde 13,7 und als Maximum 19,1 % gefunden, ähnliche Differenzen, wie bei Wiskemann; jedoch ergab das Individuum, welches die Minimalzahl aufwies, als Mittel von 5 Bestimmungen [11]) 15,0 %; auch liegen viel mehr Bestimmungen in der Nähe der Mittelzahl, als bei Wiskemann.

Von diesen 10 Individuen haben nur 2 mehr Hämoglobin als 17,1 % und keines unter 15,0 %; es liegen also acht zwischen 15,0 und 17,1 %, wenn bei den zwei öfter bestimmten Individuen die Mittelzahl benützt wird.

In der Mehrzahl der Fälle gehen die Hämoglobinmengen den Blutkörperzahlen parallel; nur 1 Individuum (Wärter 1) hatte auffallend wenig Hämoglobin im Vergleich zu den vielen Blutkörpern; es wurden desshalb in 4 Monaten 5 Bestimmungen gemacht und als Mittel dennoch auf 5,245,200 Blutkörper nur 15,0 % Hämoglobin gefunden, was mich bewog, anzunehmen, dass die Blutkörper in diesem Falle entweder besonders schwach gefärbt sind oder vielleicht kleiner als normal und desshalb die Zählresultate, sowie die der Hämoglobinbestimmung zur Gewinnung der Mittelzahl nicht zu benützen.

---

[11]) Im Verlauf von 4 Monaten ausgeführt.

Blutkörper und Hämoglobin bei 10 gesunden Männern.

Beruf	Zeit des Versuchs	Blutkörper		Hämoglobin		Abweichung vom Mittel: Blutkörper (Millionen)	Blutkörper (Procent)	Hämoglobin Hg. Proc.	Hämoglobin Abweich. Proc.	Hämoglob. in 1 Blutkpr. $\mu\mu$[1]	Abweich. v. Mittel in $\mu\mu$	Abweich. v. Mittel in Procenten
1. Wärter	XII 16	5,248000		14,1								
				13,7								
	II 1 A 3,15	5,464800	5,245200	16,51	15,0	+0,209	4	—1,5	9,1	28,6	—4,1	— 12,5 [2]
	II 1 A 4,15	5,278400		15,31								
	III 15 M 10	4,989600		15,4								
2. Wärter	Vor d. Essen XII 9	5,076000		17,9								
	Nach d. Essen I 8	5,624000	5,352200	18,6	18,43	+0,339	+6,8	+ 1,7	+10	34,5	+1,2	+ 3,6
		5,356800		18,79								
3. Wärter	I 4		5,011200		15,07	—0,002	0,0	—1,6	9,5	30,0	—3,3	— 9,9
4. Wärter	I 9		5,119200		16,70	+0,106	+2,1	0,0	0,0	32,6	—0,7	— 2,1
5. Stud. med.	I 12		5,162400		17,10	+0,149	+2,9	+0,4	2,4	33,1	—0,2	— 0,6
6. Cand. med.	I 15		4,708800		15,76	—0,304	—6,1	—0,9	5,4	33,4	+0,1	+ 0,3
7. Cand. med.	I 24		5,356800		19,10	+0,344	+6,8	+2,4	14,3	35,6	+2,3	+ 6,9
8. Wärter	I 29		4,644000		15,44	—0,369	—7,4	—1,3	7,7	33,2	—0,1	— 0,3
9. Portier	I 31		5,054400		16,75	+0,041	+0,8	0,0	0,0	33,1	—0,2	— 0,6
10. Zimmermann	I 24		4,708800		15,77	—0,304	—6,1	—0,9	5,4	34,4	+0,1	+ 0,3
		Mittel	5,013100		16,7					33,3		

[1]) 1,0 $\mu\mu$ = $^1/_{1,000000}$ von $^1/_{1,000000}$ Gramm.

[2]) Bei Wärter 1 sind zur Auffindung der Durchschnittszahlen die bei diesem Individuum selbst gefundenen Werthe mit verrechnet worden.

b) Fortlaufende Bestimmungen bei Typhus.

I. Fall (Curve XXXV), siehe Krankengeschichte, I. Theil, p. 44.

Man sieht bei dieser Curve, die wegen nachfolgender Thyreoiditis nicht zu den regelmässigen zu zählen ist, eine deutliche Abnahme des Hämoglobins während der Fieberzeit eintreten; nach Ablauf des Typhus (25. Nov.) steigt zuerst der Hämoglobingehalt etwas, sinkt aber bald wieder, als subfebrile Temperaturen wieder sich geltend machen, während Patient noch auf Diät gehalten ist; der tiefste Stand wird erreicht, nachdem Patient 2 Pfund an Gewicht zugenommen hat (Dec. 6); wie dann das Körpergewicht wieder abnimmt, tritt wieder Steigen des Hämoglobingehaltes ein, und erst spät in der Reconvalescenz, als grössere Gewichtszunahme erfolgt war (2. und 13. Jan.), wieder Abnahme.

Da die Hämoglobin- und die Blutkörpercurve sich fast immer parallel gehen, so ist anzunehmen, dass während Typhus und Reconvalescenz Blutkörper und Hämoglobingehalt in gleichem Masse ab- und zugenommen haben und dass also der Gehalt an Hämoglobin des einzelnen Blutkörperchens immer derselbe geblieben ist; dass die beiden Curven immer in nächster Nähe von einander bleiben, zeigt, dass der Hämoglobingehalt des einzelnen Körperchens der bei Gesunden vorkommende ist, da 16,6 Hämoglobin in den Curven mit 5,000,000 Blutkörper auf dieselbe Höhe ist gestellt worden; nur vom 10. bis 21. December scheint etwas mehr Hämoglobin da zu sein.

II. Fall (Curve XVI), siehe Krankengeschichte, I. Theil, p. 36.

Diese Curve beginnt, nachdem eben das Fieber aufgehört hat; sowohl Hämoglobin wie Blutkörpergehalt befinden sich zu dieser Zeit bedeutend unter der Norm; beide steigen aber sofort bei schwach sinkendem Körpergewicht, die Blutkörper regelmässig, der Hämoglobingehalt weniger regelmässig bis zum 3. December, wo die Gewichtszunahme beginnt; von hier ab fallen beide Curven bis zum 20., die Hämoglobincurve mehr wie die Blutkörpercurve, d. h. es bildet sich eine schwache postfebrile Oligocythämie und eine etwas stärkere Oligochromämie aus; vom 20. an steigen

wieder beide Curven, die Hämoglobincurve rascher als die andere.

Abgesehen von der durch Bestimmung III und IV hervorgerufenen Hämoglobinabnahme nimmt der Blutkörpergehalt zu, wenn das Hämoglobin zunimmt und umgekehrt; doch sind die Abweichungen des Hämoglobingehaltes immer beträchtlicher. Der Hämoglobingehalt des einzelnen Blutkörperchens scheint daher nicht immer derselbe zu bleiben, steht jedoch immer unter der Norm, ausgenommen bei den letzten beiden Zählungen, wo Patient das Hospital bereits verlassen hatte und arbeitsfähig war.

III. Fall (Curve XXIX), siehe Krankengeschichte, I. Theil, p. 42.

Aus dieser Curve lassen sich schon desshalb keine sicheren Schlüsse in Bezug auf Verhalten von Hämoglobin und Blutkörper während des Typhus ziehen, weil nach sehr kurzer Fieberdauer (14 Tage) in der Reconvalescenz noch 2 Nachfieber von je 1 Woche Dauer auftreten, wodurch Ernährungs- und Körpergewichtsverhältnisse ganz anders werden, wie bei einem normalen Typhus. Dadurch wird das Zustandekommen einer normalen Typhuscurve ganz unmöglich und die durch schwache und kurz anhaltende Nachfieber hervorgerufenen Veränderungen der relativen Blutkörpermenge und des Hämoglobingehaltes sind zu klein, um in der Curve als solche zu erscheinen und erkannt zu werden, da dann die Tages- und andere Schwankungen beträchtlicher wie jene sind.

Bis zum 30. November scheinen die beiden Curven ihre eigenen Wege zu verfolgen, doch von jenem Tage an verhalten sie sich ähnlich in ihrem Auf- und Absteigen; der Hämoglobingehalt des einzelnen Blutkörperchens weicht während dieser Zeit von der Norm nur wenig ab, indem beide Curven nahe bei einander bleiben.

c) Einzelbestimmungen.

α) Ohne Darmblutungen.

Name.	Curve.	Alter. Jahre	Datum.	Fieber-tage.	Recon-valesc. Tage.	Blut-körper.	Hämoglob. %	Hämoglob. in 1 Blutk. μ μ
Grim	—	21	I 24	6	—	4,556700	15,57	34,1
R.	—	23	I 14	7	—	5,572800	15,66	28,1
L.	—	25	I 12	10	—	4,687200	13,97	29,8
Ackermann	VI	14	XII 14	30—36	7	3,175000	10,13	31,9
Tannberger	—	23	XII 13	16	10	3,283000	10,6	32,3
Bossardt	—	28	XII 13	12	23	4,000000	12,7	31,7
Hill	—	17	XII 28	28	23	3,542400	12,23	34,5
Ackermann	VI	14	I 6	30—36	23	3,477200	11,68	33,5
Plattner	XXXIII	18	XII 11	31	45	4,708000	15,1	32,0
»	»	18	XII 18	31	52	4,384000	10,79	24,6
Schneider	XI	22	XII 17	16	72	5,032800	15,9	31,6
Fontaine	VIII	20	XII 24	14	90	5,054400	13,04	26,0
Ammann	XIX	24	I 31	28	82	4,946400	18,0	36,3
König	—	40	XII 22	28	25	3,310800	11,37	34,3

β) Mit Darmblutungen.

Mori	XXIV	26	I 8	23	5	2,743200	9,98	36,4
Dürrenberger	—	22	II 12	21	1	3,942800	12,03	30,0
Oswald	XX	22	XII 14	43	26	4,514400	14,0	31,0
»	»	22	XII 19	43	31	4,428000	10,17	23,0
Wyss	XXIII	54	XII 23	38	53	4,060800	10,25	25,2
»	»	54	I 6	38	67	4,946400	13,26	26,8

Es wurden in diese Einzelbestimmungen 2 Patienten, die in der 1. Fieberwoche standen, aufgenommen, da keine der drei Curven so früh beginnt, und ein Patient, der seit 10 Tagen Fieber hatte. Der Hämoglobingehalt der beiden ersten hat zwar gegen die normale Mittelzahl 16,67 % abgenommen, liegt aber noch innerhalb der physiologischen Grenzen; der dritte steht etwas darunter.

Alle andern Untersuchungen fallen in die Reconvalescenz und sollen hauptsächlich dazu dienen, die von Leichten-

stern nachgewiesene Oligochromämie zu bestätigen und einige Data über deren bis jetzt noch unbekannte Dauer zu liefern. Bei allen Untersuchungen, die vor dem 45. Tag der Reconvalescenz angestellt sind, hält sich die Hämoglobinmenge unterhalb des physiologischen Minimums der zehn untersuchten Gesunden; dasselbe wird erreicht am 45. Tag von 1 Patient; doch derselbe stand eine Woche später, als das Körpergewicht wieder beträchtlich zugenommen hatte, wieder bedeutend unterhalb derselben. Ein zweiter Patient, der nur 16 Tage Fieber gehabt hatte, steht am 72. Tage der Reconvalescenz noch etwas unter dem physiologischen Durchschnitte, aber über dem Minimum; ein anderer nähert sich am 82. Tag dem physiologischen Maximum, während der am spätesten untersuchte Patient am 90. Tag noch unter dem Minimum steht.

Noch langsamer ersetzt sich das Hämoglobin bei Patienten, welche Darmblutungen gehabt haben, denn nur bei 1 von 4 Untersuchungen, die in die spätere Reconvalescenz fallen, hat der Hämoglobingehalt weniger als 20 % abgenommen und bei diesem selbst findet man 5 Tage später wieder eine Abnahme von 37 %. Die am spätesten ausgeführte Untersuchung (67. Tag der Reconvalescenz) ergiebt noch eine Abnahme von circa 20 %.

Hämoglobingehalt des einzelnen Blutkörpers.

Malassez [12]) berechnet den Hämoglobingehalt des einzelnen Blutkörpers für den Pariser (6 gesunde Männer) auf 27,7—31,9 $\mu\mu$ gr. = $^1/_{1000000}$ von $^1/_{1000000}$ eines Gramms.

Für Basel beträgt der Durchschnitt von 9 Gesunden zwischen 18 und 27 Jahren 33,3 $\mu\mu$ Gr. (vide Tabelle p. 75).

Arnheim, [13]) welcher die Blutkörper nach Malassez zählte und den Farbstoff mittelst des Hayem'schen Apparats

[12]) Arch. de Physiologie. 1878.

[13]) L. c. p. 17, I. Theil.

bestimmte, sah den Gehalt des einzelnen Körperchens bei Typhus (ein Fall) in der Reconvalescenz abnehmen.

Aus meinen Untersuchungen lässt sich vielleicht eine geringe Abnahme im Allgemeinen ableiten, jedoch sind diese Schwankungen bei Typhus zu klein und kommen auch lange nicht in allen Fällen zur Beobachtung, auch kommen sogar Plusschwankungen vor, wesshalb die Resultate in dieser Beziehung gar nicht als feststehend und sicher dürfen betrachtet werden.

Nur bei Darmblutungen scheint sich in erheblicher Weise das Hämoglobin weniger rasch zu ersetzen, wie die Blutkörper; bei einer Magenblutung, die nicht bei Typhus, sondern bei einem an Ulcus ventriculi leidenden Patienten vorkam (Curve XXXVII), ersetzten sich aber Blutfarbstoff und Blutkörper ungefähr gleich rasch.

Die mitgetheilten Reihen von Hämoglobinbestimmungen, welche weder auf Vollständigkeit, noch auf äusserste Genauigkeit Anspruch machen können, liefern immerhin einen wesentlicheren Zusammenhang, als die von Andern beigebrachten Daten und hauptsächlich ein mit den normalen Verhältnissen besser verglichenes Material.

Auf eine eingehende Discussion der erhaltenen Werthe einzugehen, würde zu weit führen; ich begnüge mich daher, die im Ganzen gute Uebereinstimmung hervorzuheben, welche zwischen Hämoglobingehalt und Blutkörperzahl besteht, welche mir hinreichende Gewähr zu bieten scheint, dass meine Untersuchungen wenigstens nicht an groben Fehlern leiden, welche die wesentlichen, aus der Arbeit gezogenen Schlussfolgerungen zu erschüttern vermöchten.

ERKLÄRUNG DER ZEICHEN.

—— Blutkörpercurven; 6,0. 5,5. 5,0. = Millionen in 1 c.m.m.

. Blutkörper-Zählung.

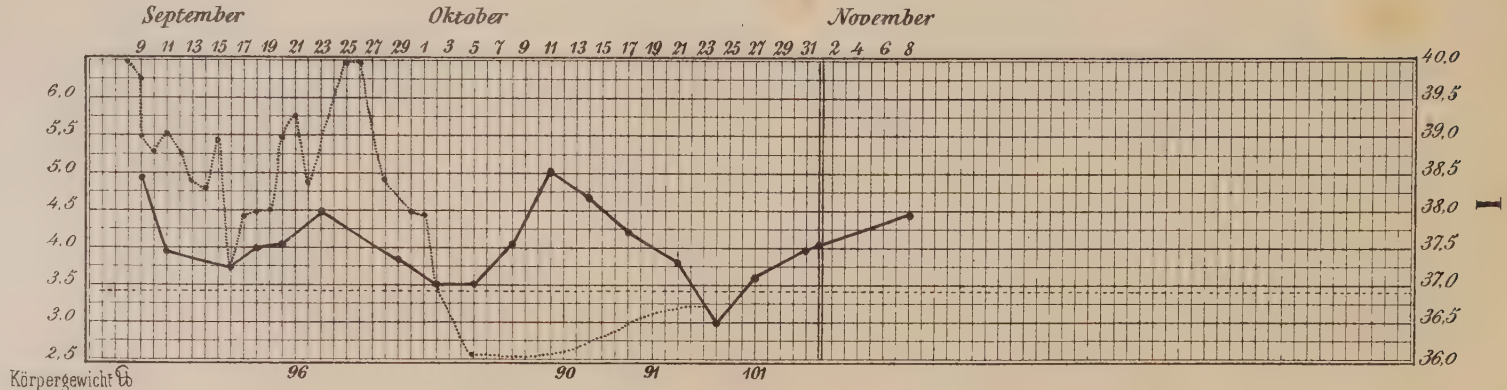
-.-.- Haemoglobincurven.

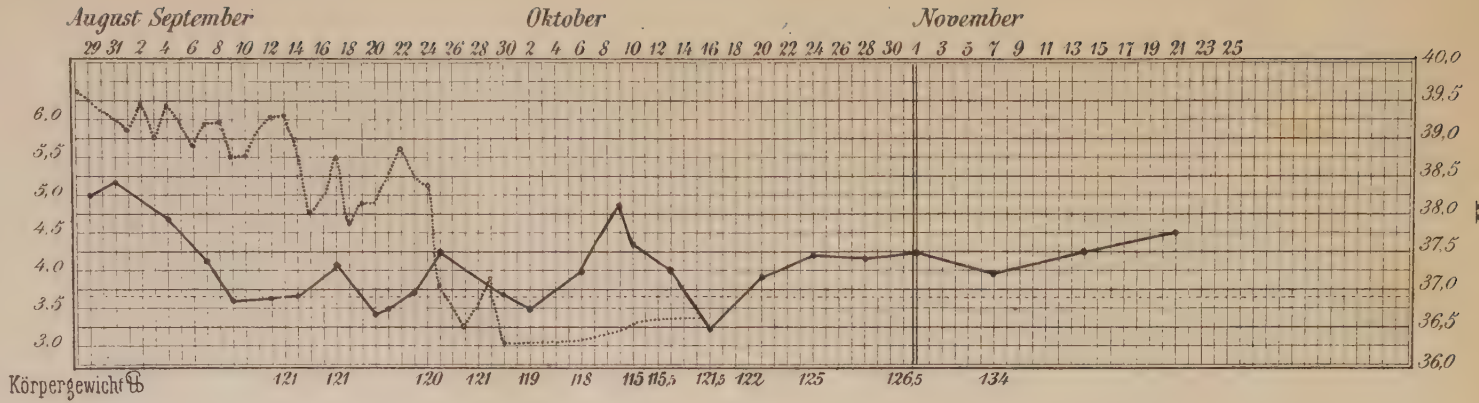
. Haemoglobin-Bestimmung.

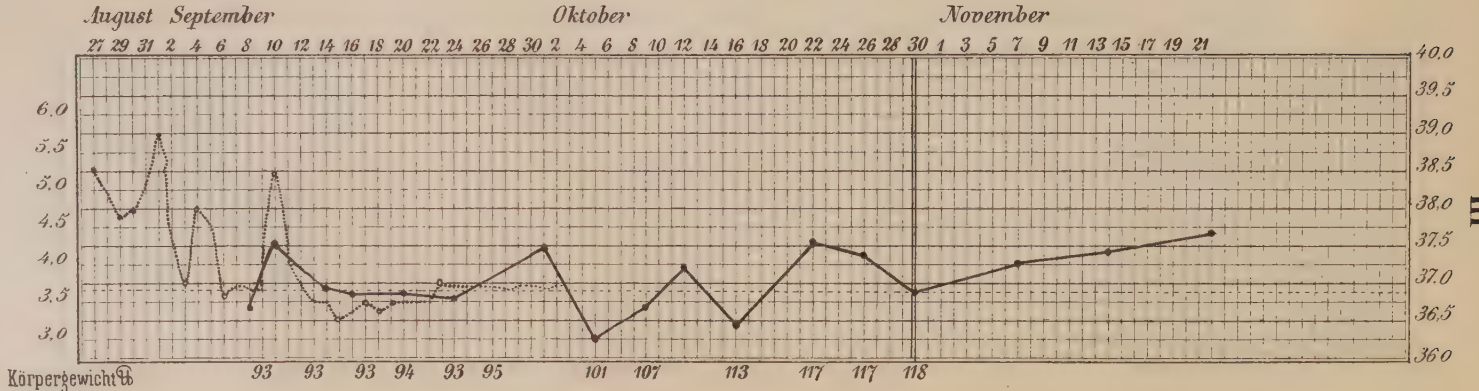
W Temperaturcurven (Mittel aus 9-10 Messungen in 24 Stunden.)

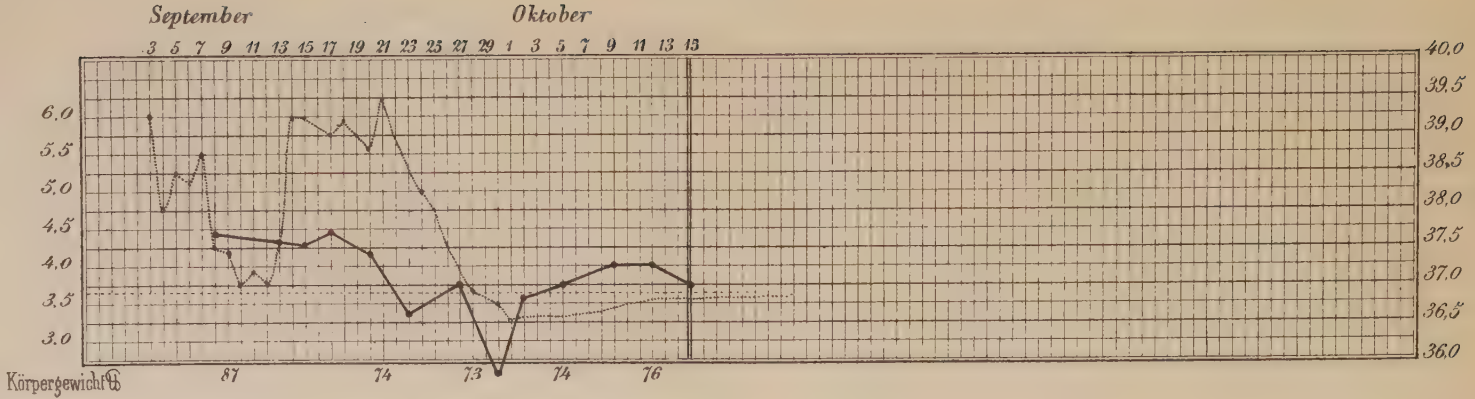
..... Normaltemperatur (Achselhöhle)

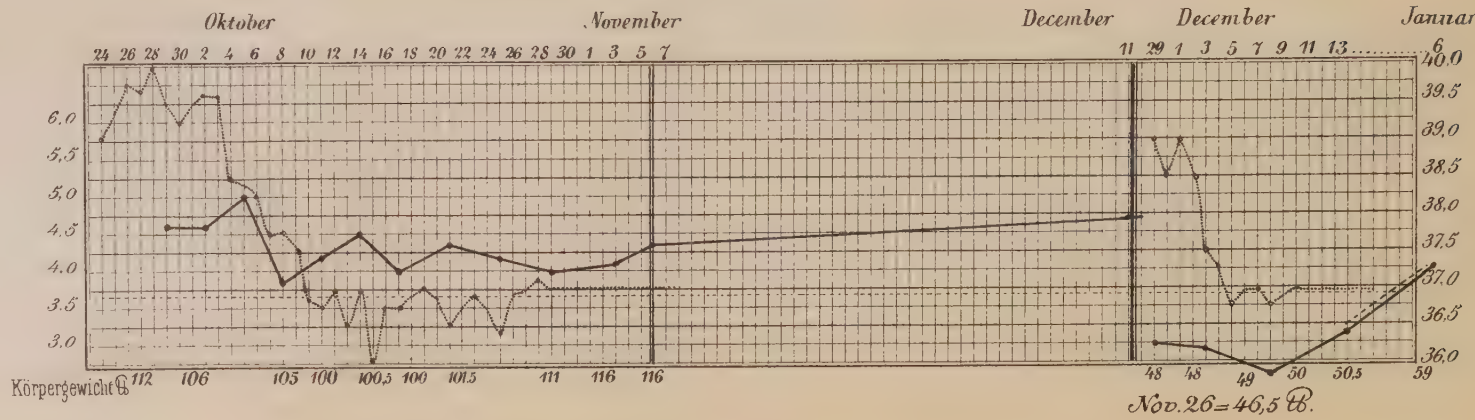
| Austritt aus dem Spital.

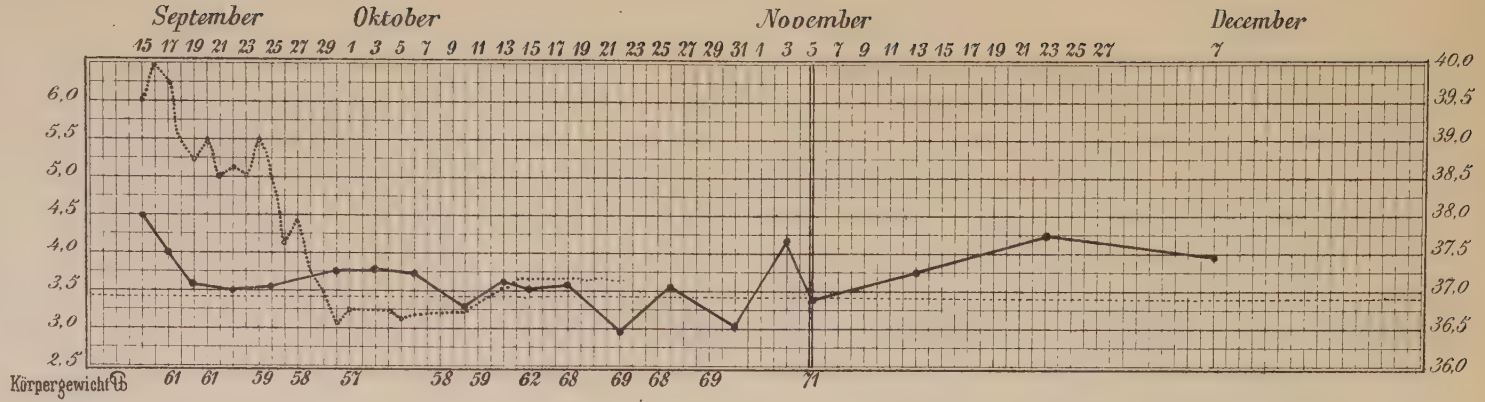


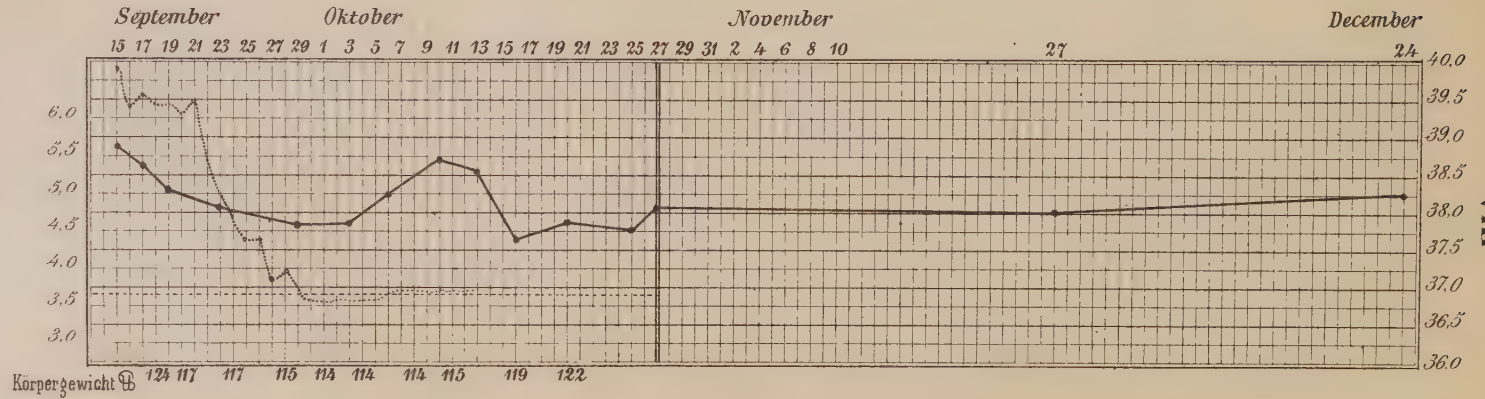

August September
Oktober
November
29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25
6.0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
II
Körpergewicht
121 121 120 121 119 118 115 115,5 121,5 122 125 126,5 134

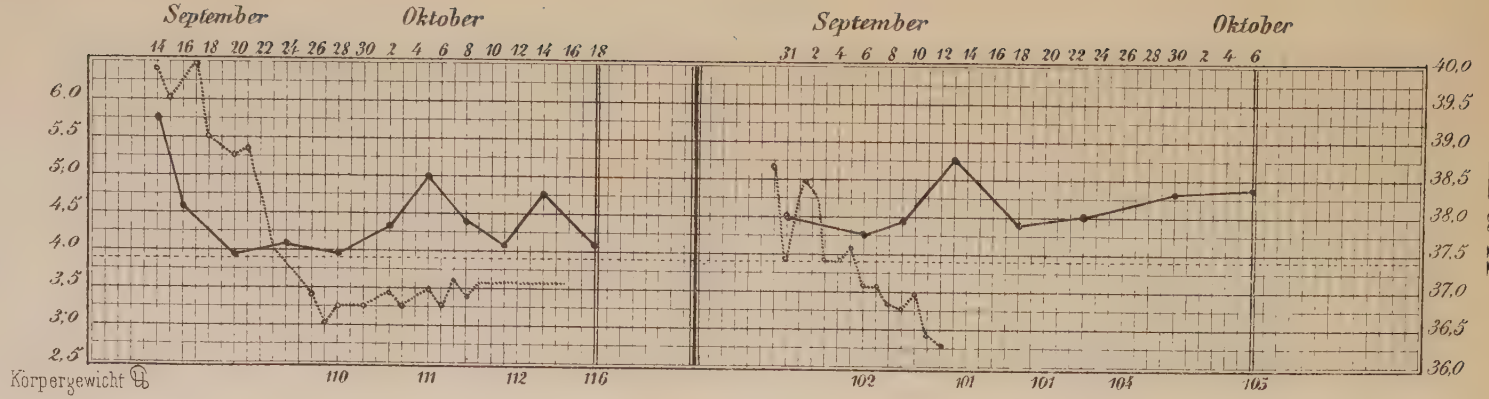

August September
Oktober
November
27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
40.0
39.5
39.0
38.5
38.0
37.5
37.0
36.5
36.0
III
Körpergewicht
93 93 93 94 93 95 101 107 113 117 117 118

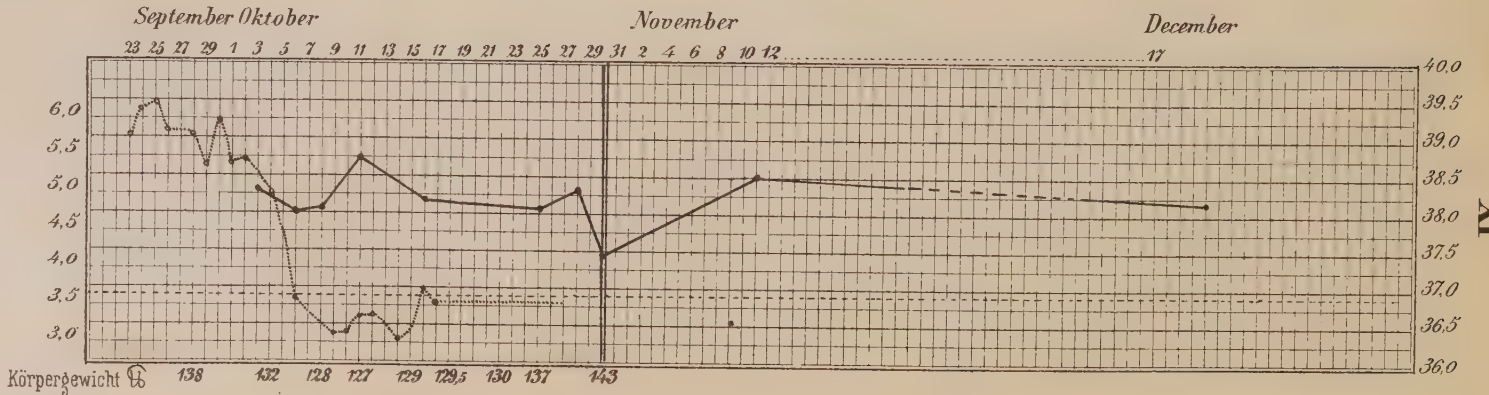

September
Oktober
3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
IV
Körpergewicht ℔
87
74
73
74
76

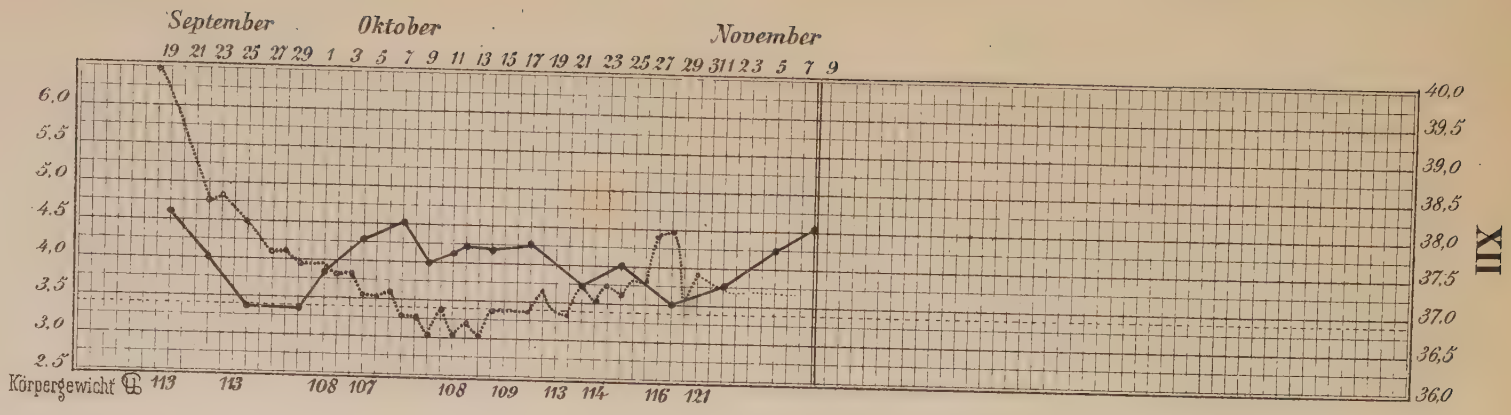

Oktober
November
December
December
Januar
24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7
11 29 1 3 5 7 9 11 13 6
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
V & VI
Körpergewicht ℔
112
106
105
100
100,5
100
101,5
111
116
116
48
48
49
50
50,5
59
Nov. 26 = 46,5 ℔.

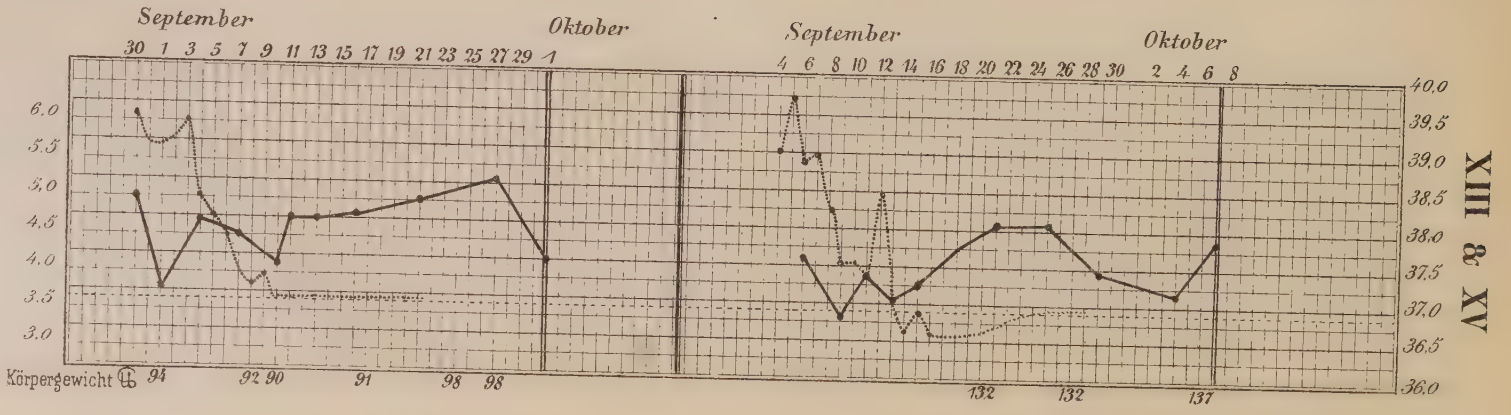

September
Oktober
November
December
15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 7
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht ♀
61 61 59 58 57 58 59 62 68 69 68 69 71
VII

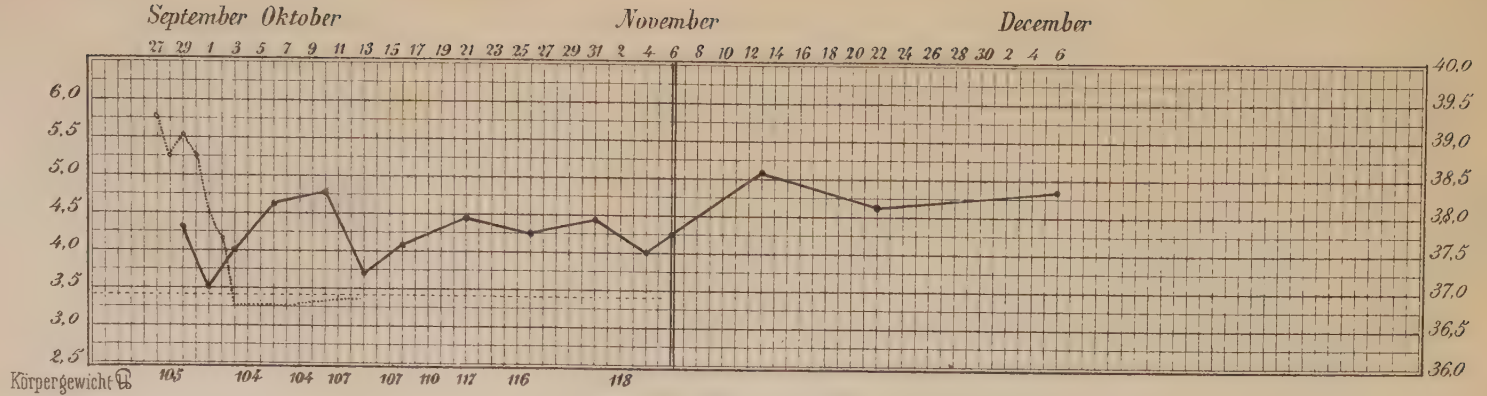

September
Oktober
November
December
15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 27 24
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht ♀
124 117 117 115 114 114 114 115 119 122
VIII


September
Oktober
September
Oktober
14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18
31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
IX & X
Körpergewicht
110 111 112 116
102 101 101 104 105

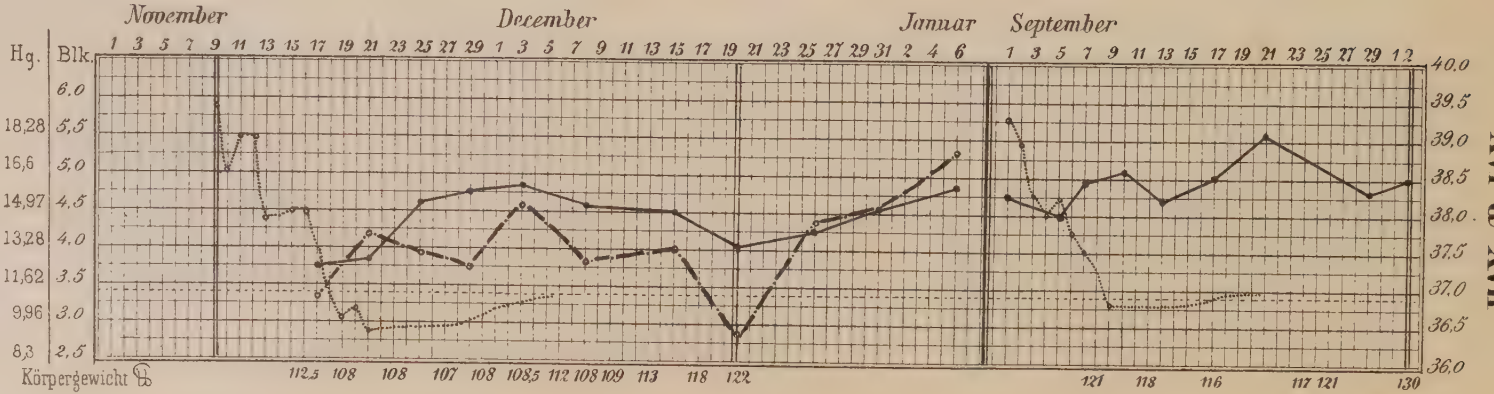

September Oktober
November
December
23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12
17
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
XI
Körpergewicht
138 132 128 127 129 129,5 130 137 143


September
Oktober
November
19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 1 2 3 5 7 9
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht ♀ 113 113 108 107 108 109 113 114 116 121
XII

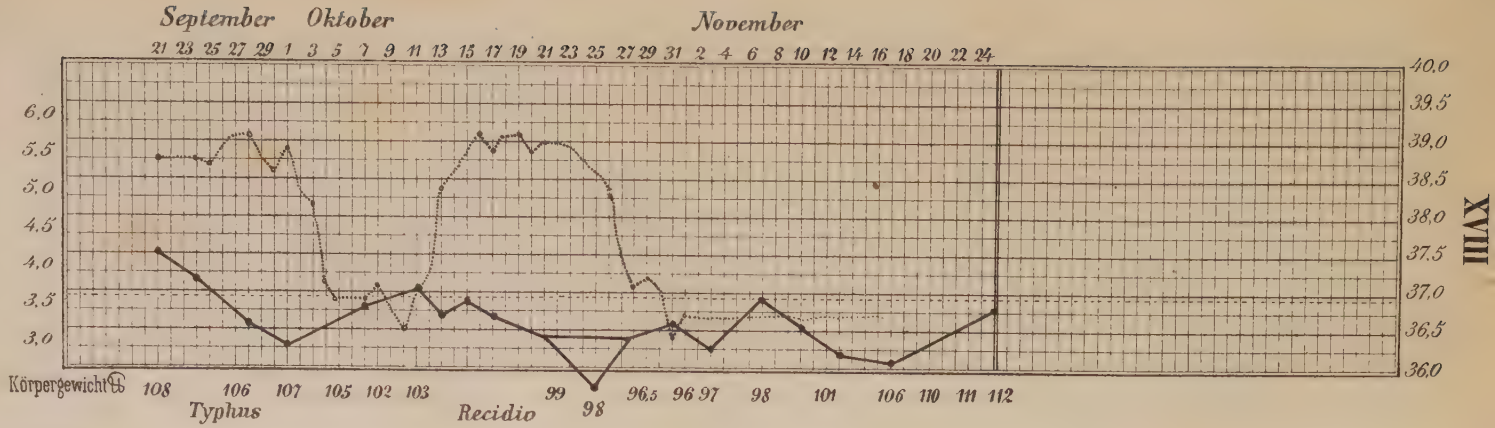

September
Oktober
September
Oktober
30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1
4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht ♀ 94 92 90 91 98 98 132 132 137
XIII & XV

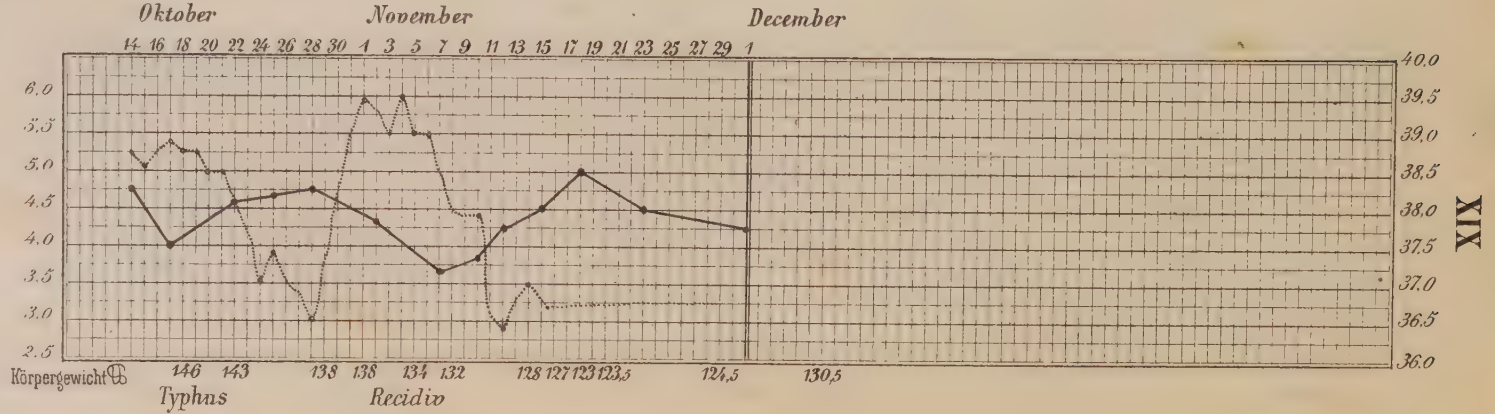

September Oktober
November
December
27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
105 104 104 107 107 110 117 116 118

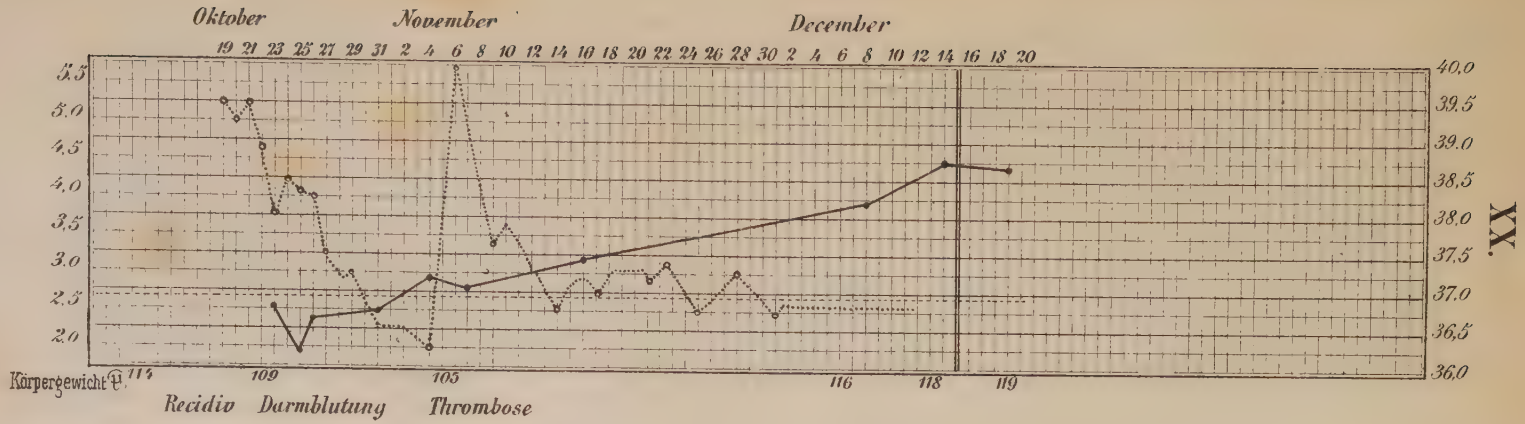
XIV


November
December
Januar
September
Hg.
Blk.
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 2
6,0
18,28
5,5
16,6
5,0
14,97
4,5
13,28
4,0
11,62
3,5
9,96
3,0
8,3
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
112,5 108 108 107 108 108,5 112 108 109 113 118 122
121 118 116 117 121 130

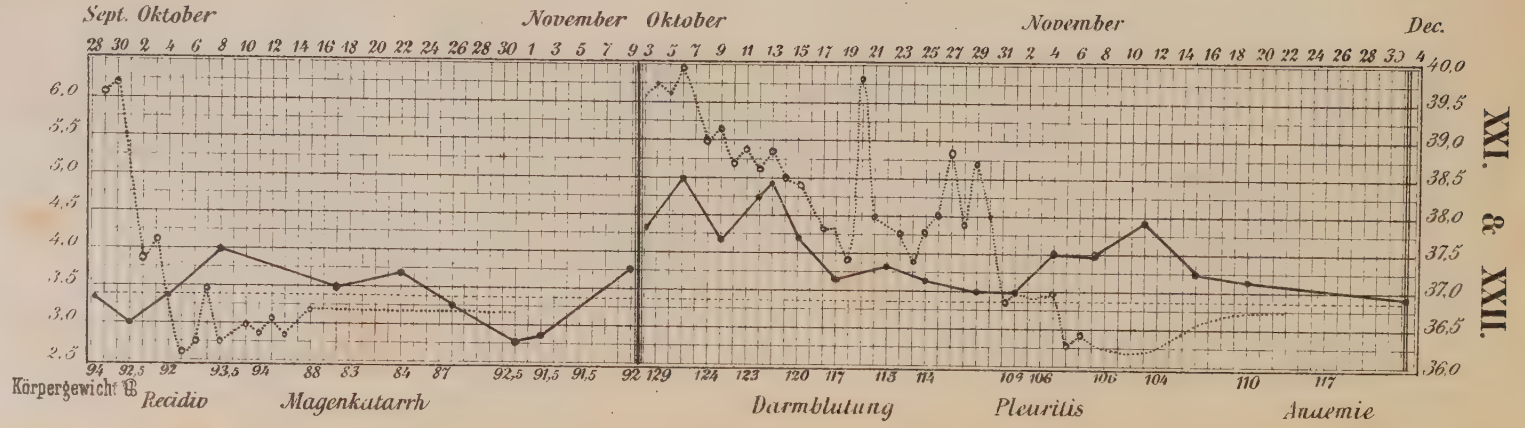
XVI & XVII


September
Oktober
November
21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
108 106 107 105 102 103 99 98 96,5 96 97 98 101 106 110 111 112
Typhus
Recidiv
XVIII

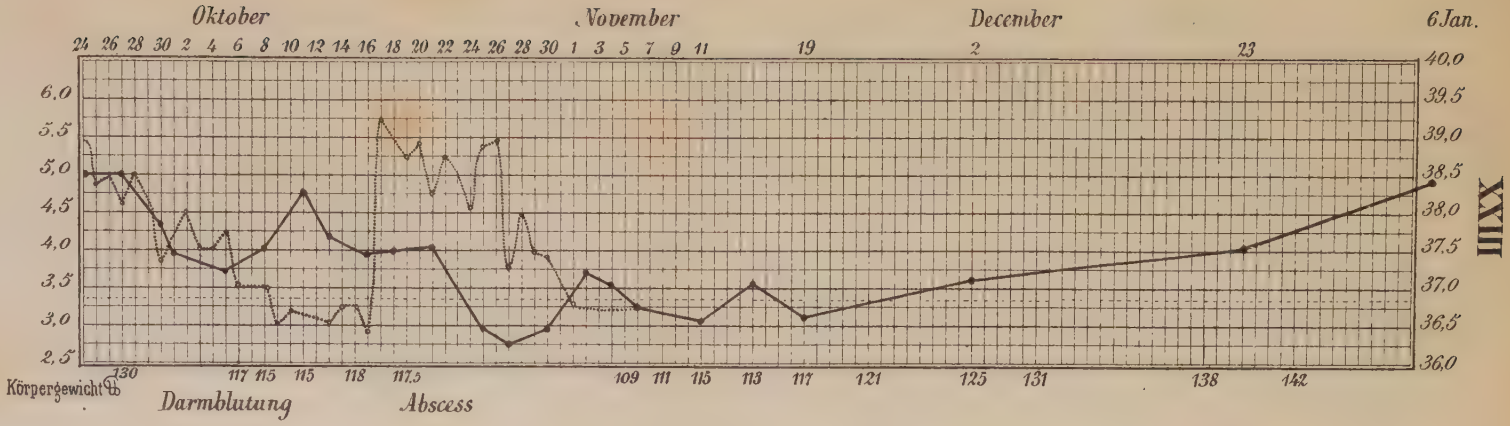

Oktober
November
December
14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
146 143 138 138 134 132 128 127 123 123,5 124,5 130,5
Typhus
Recidiv
XIX

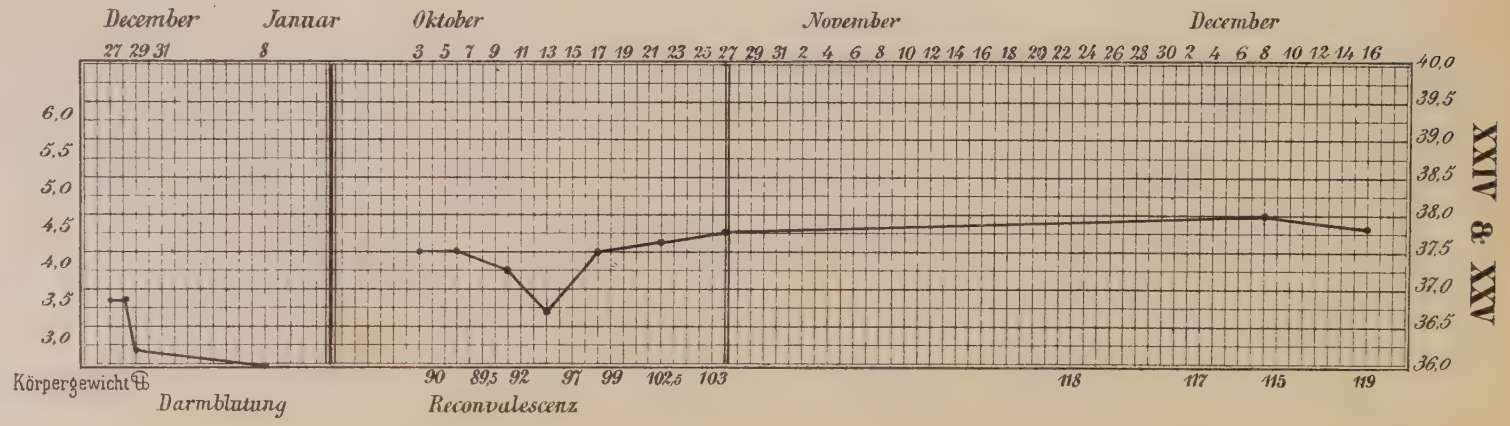

Oktober
November
December
19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
114
109
105
116
118
119
Recidiv
Darmblutung
Thrombose

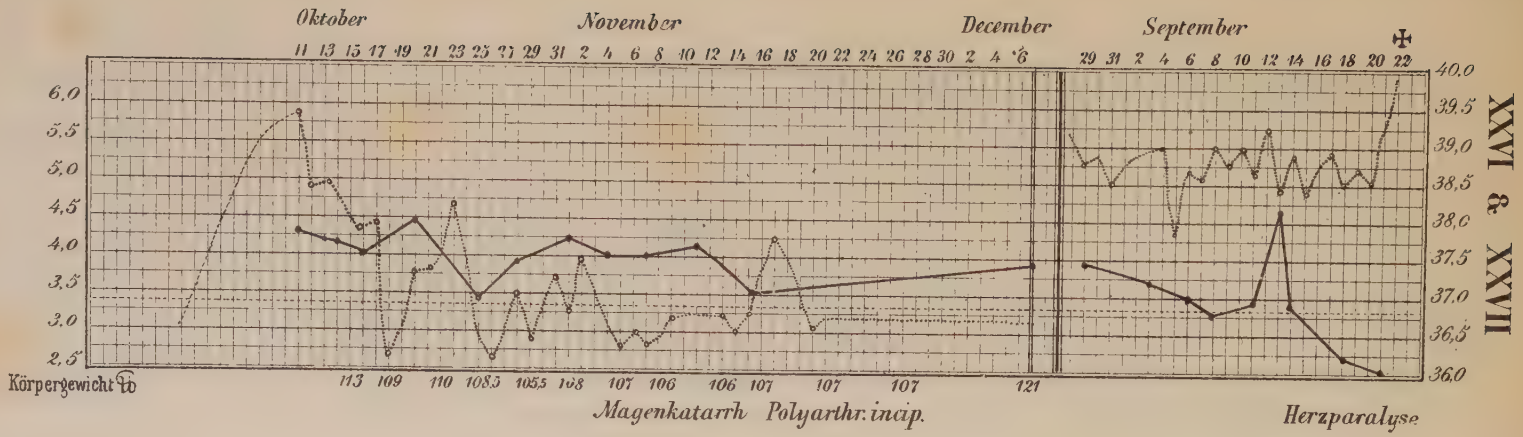
XX.

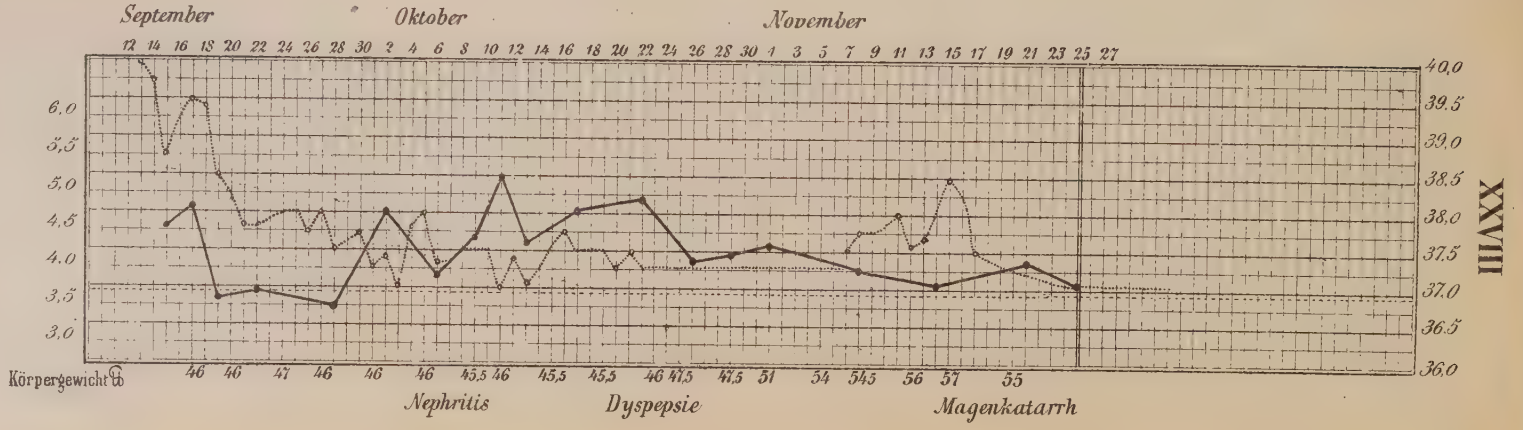

Sept. Oktober
November Oktober
November
Dec.
28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 4
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
94 92,5 92 93,5 94 88 83 84 87 92,5 91,5 91,5 92 129 124 123 120 117 113 114 109 106 106 104 110 117
Recidiv
Magenkatarrh
Darmblutung
Pleuritis
Anaemie

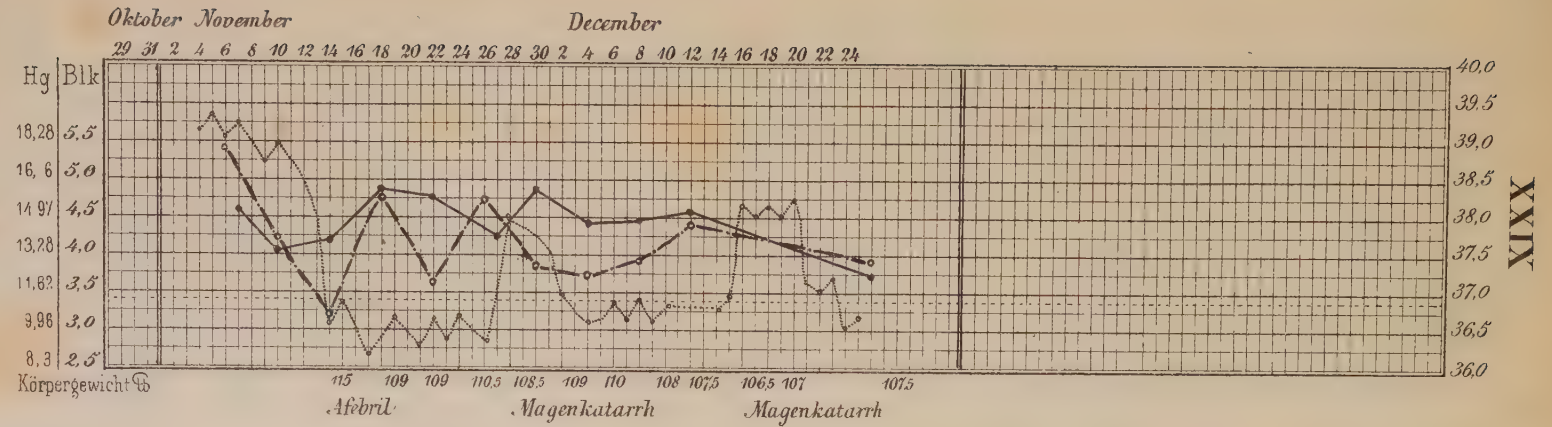
XXI. & XXII.

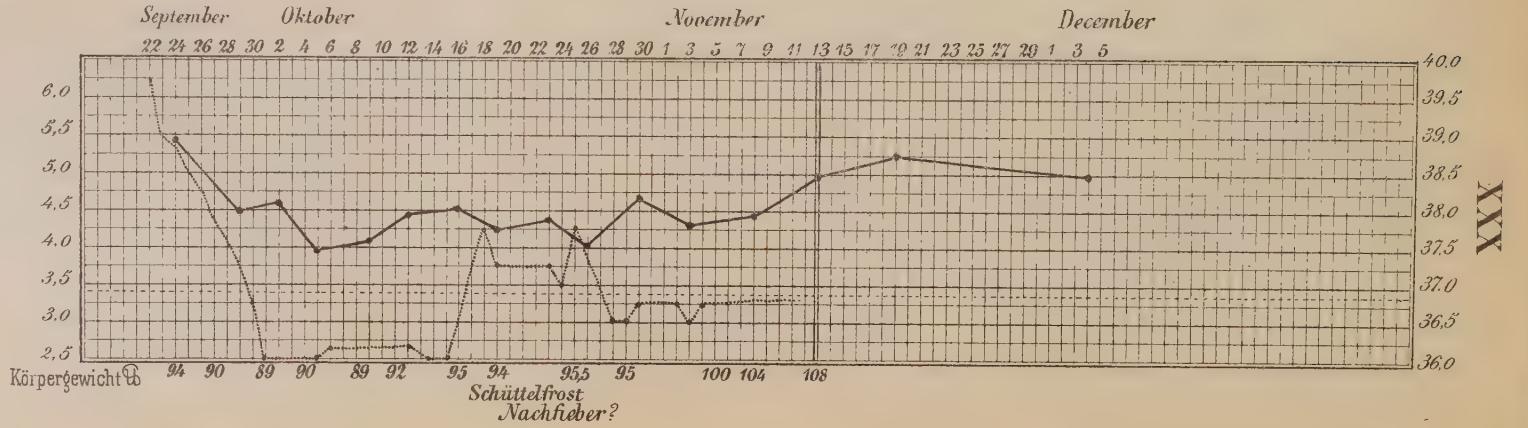

Oktober
November
December
6 Jan.
24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 19 2 23
6,0 5,5 5,0 4,5 4,0 3,5 3,0 2,5
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
130 117 115 115 118 117,5 109 111 115 113 117 121 125 131 138 142
Körpergewicht
Darmblutung
Abscess
XXIII

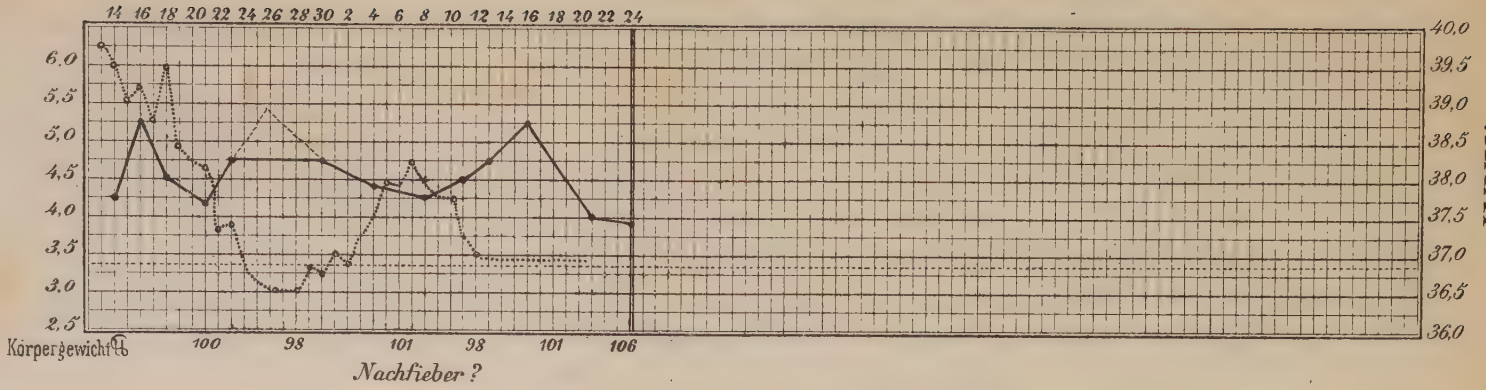

December
Januar
Oktober
November
December
27 29 31 8 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16
6,0 5,5 5,0 4,5 4,0 3,5 3,0
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
90 89,5 92 97 99 102,5 103 118 117 115 119
Körpergewicht
Darmblutung
Reconvalescenz
XXIV & XXV


Oktober
November
December
September
11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6
29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
XXVI & XXVII
Körpergewicht
113 109 110 108,5 105,5 108 107 106 106 107 107 107 121
Magenkatarrh
Polyarthr. incip.
Herzparalyse

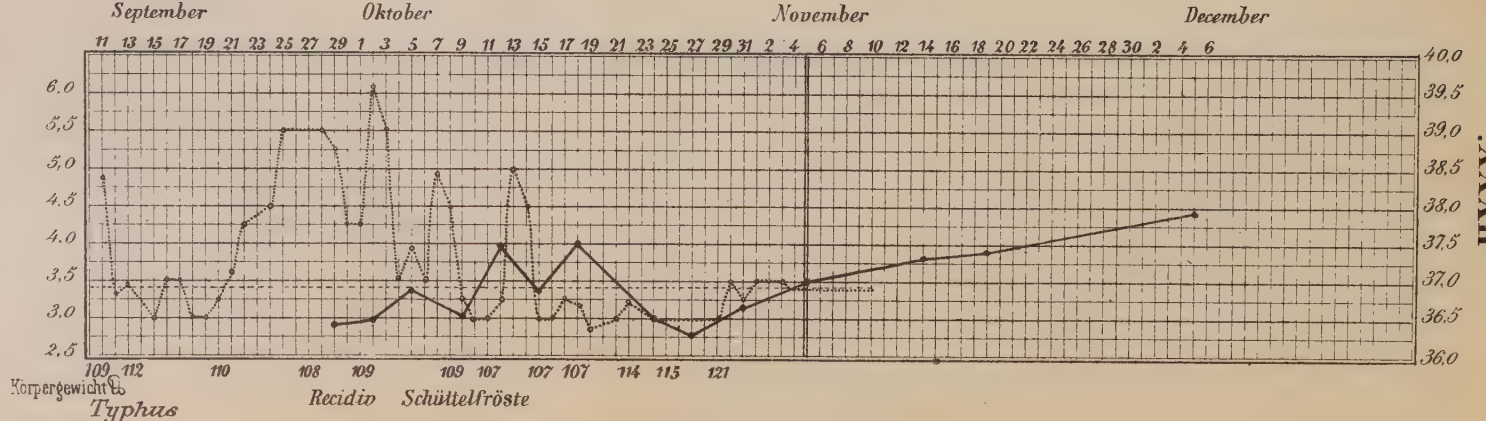

September
Oktober
November
12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
XXVIII
Körpergewicht
46 46 47 46 46 46 45,5 46 45,5 45,5 46 47,5 47,5 51 54 54,5 56 57 55
Nephritis
Dyspepsie
Magenkatarrh


Oktober November December
29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
Hg Blk
18,28 5,5
16, 6 5,0
14 97 4,5
13,28 4,0
11,62 3,5
9,96 3,0
8, 3 2,5
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
XXIX
Körpergewicht
115 109 109 110,5 108,5 109 110 108 107,5 106,5 107 107,5
Afebril
Magenkatarrh
Magenkatarrh

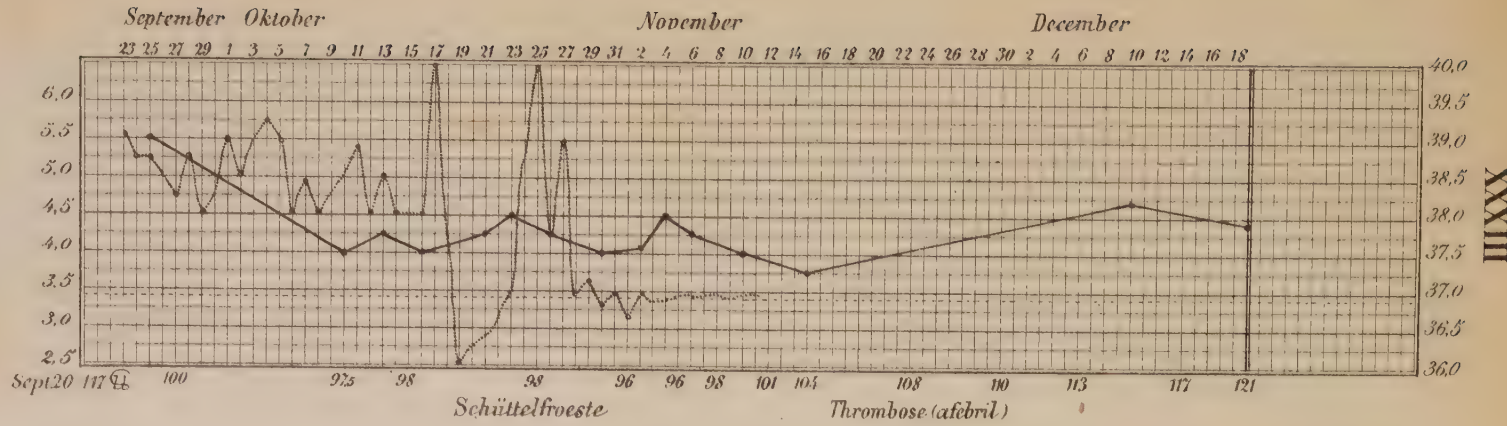

September Oktober November December
22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5
6,0 5,5 5,0 4,5 4,0 3,5 3,0 2,5
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
XXX
Körpergewicht
94 90 89 90 89 92 95 94 95,5 95 100 104 108
Schüttelfrost
Nachfieber?

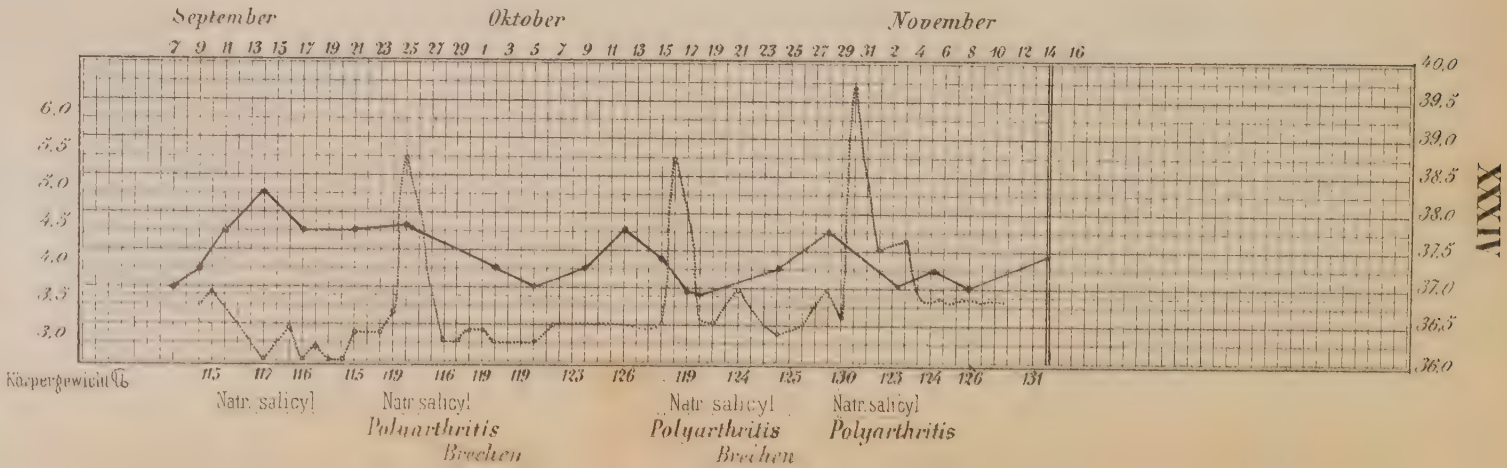

14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
100 98 101 98 101 106
Nachfieber?

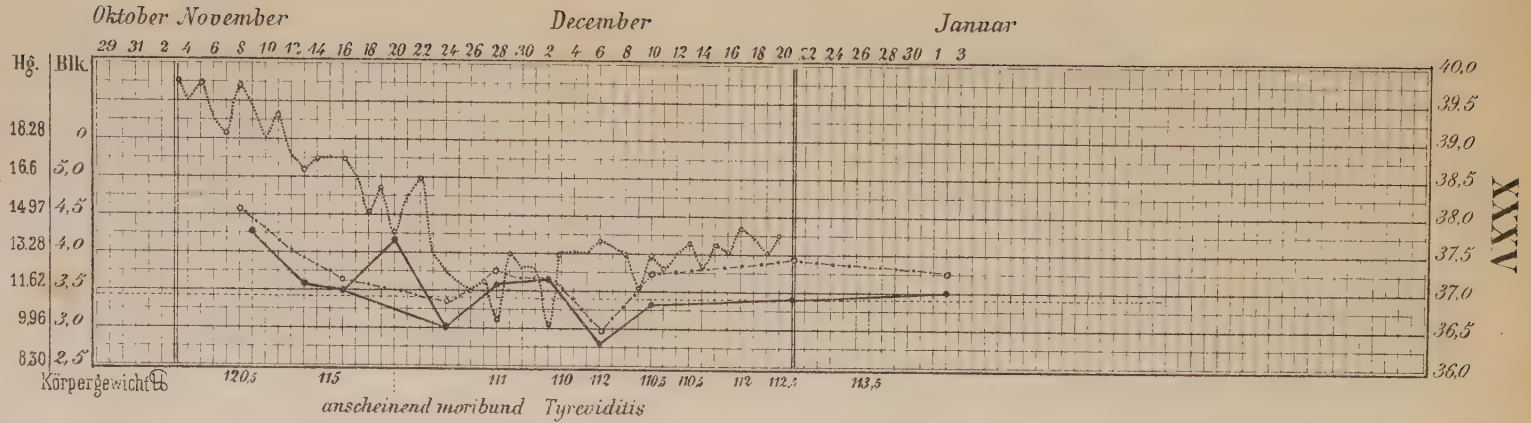
XXXI.

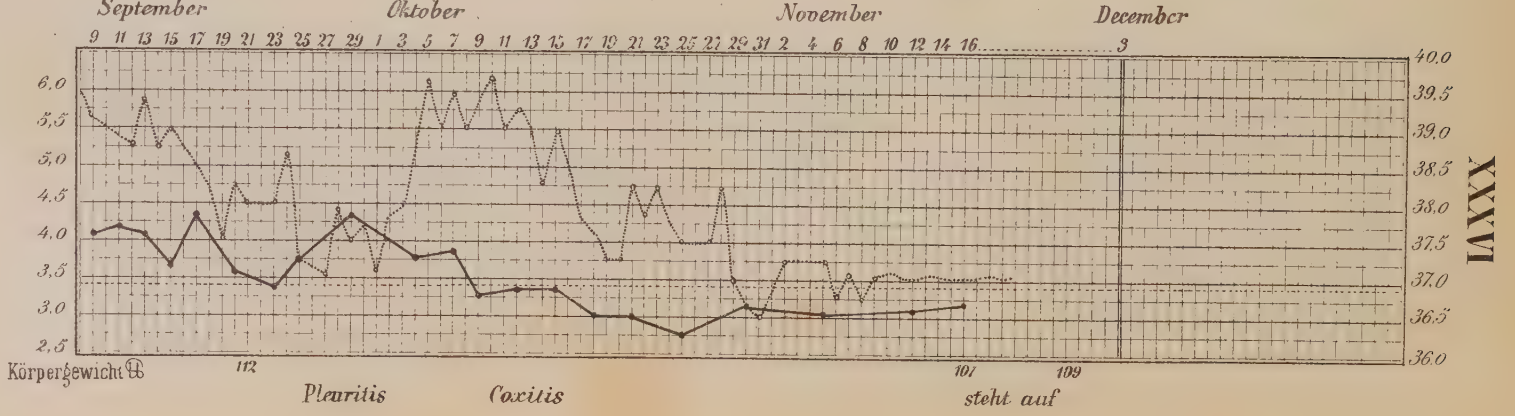

September
Oktober
November
December
11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
109 112 110 108 109 109 107 107 107 114 115 121
Typhus
Recidiv
Schüttelfröste

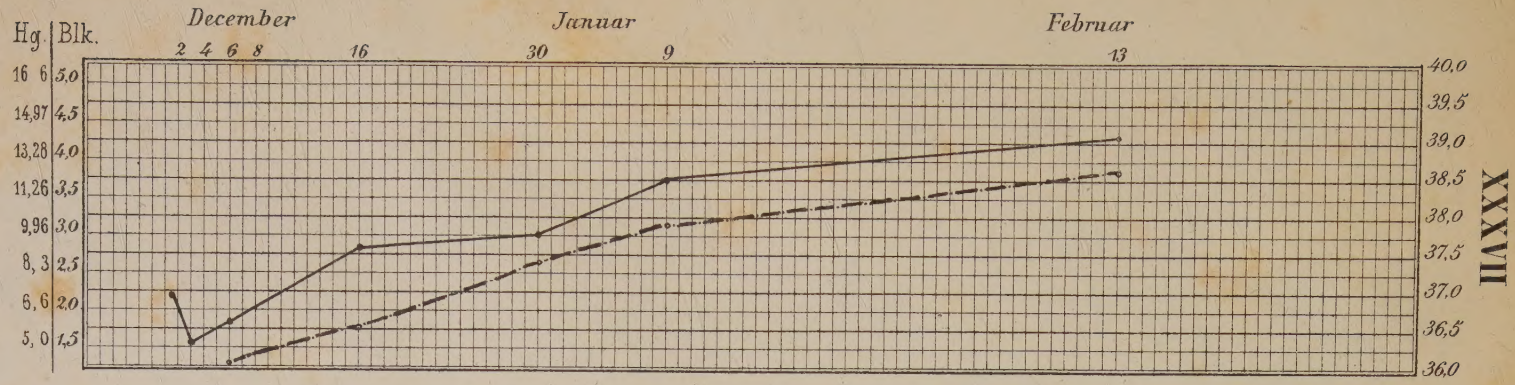
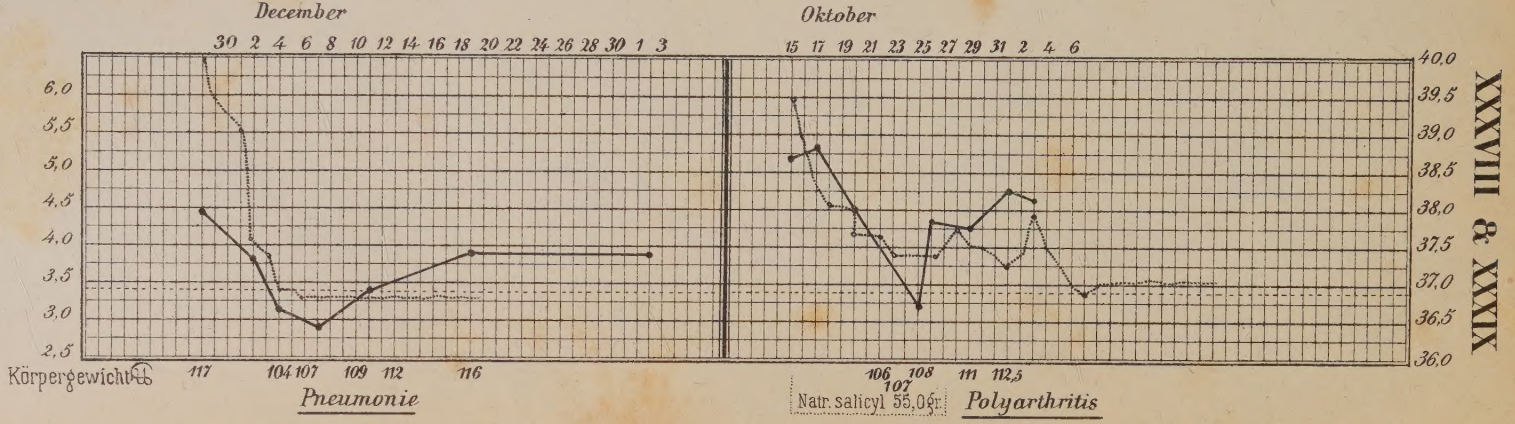
XXXII.


September
Oktober
November
December
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Sept 20
117
100
97,5
98
98
96
96
98
101
104
108
110
113
117
121
Schüttelfroeste
Thrombose (afebril)
XXXIII


September
Oktober
November
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
40,0
39,5
39,0
38,5
38,0
37,5
37,0
36,5
36,0
Körpergewicht
115
112
116
115
119
116
119
119
123
126
119
124
125
130
123
124
126
131
Natr. salicyl
Natr. salicyl
Natr. salicyl
Natr. salicyl
Polyarthritis
Polyarthritis
Polyarthritis
Brechen
Brechen
XXXIV


Oktober November December Januar
29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 1 3
Hg. Blk.
18.28 0
16.6 5,0
14.97 4,5
13.28 4,0
11.62 3,5
9.96 3,0
8.30 2,5
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
XXXV
Körpergewicht
120,5 115 111 110 112 110,5 110,5 112 112,5 113,5
anscheinend moribund Tyreoiditis


September Oktober November December
9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 3
6,0 5,5 5,0 4,5 4,0 3,5 3,0 2,5
40,0 39,5 39,0 38,5 38,0 37,5 37,0 36,5 36,0
XXXVI
Körpergewicht
112 107 109
Pleuritis Coxitis steht auf



Magenblutung